Cairo University

The 57th Annual International Conference of Data science

Department of Applied Statistics and Econometrics

9 – 11, Dec, 2024

Index

1	**Testing Changes in Scalar-on-function Regression Models** Hamdy F. F. Mahmoud, Junmo Song , Inyoung Kim	1 - 14

Testing Changes in Scalar-on-function Regression Models

Hamdy F. F. Mahmoud[1,2*], Junmo Song[3], Inyoung Kim[1]

[1] Department of Statistics, Virginia Tech University, Blacksburg, VA 24060, USA

[2] Department of Statistics, Mathematics, and Insurance, Assiut University, Egypt

[3] Department of Statistics, Kyungpook National University, Daegu, South Korea

[*] Corresponding author email: ehamdy@vt.edu.

Abstract

Scalar-on-function regression models are advanced regression techniques designed to analyze relationships where the response variable is a scalar and the predictor is a function. These models facilitate the examination of how functional data influences scalar outcomes. While many methods exist for estimating the coefficient function, tests to determine whether it is consistent across functional predictors are quite limited. To the best of our knowledge, no such test currently exists. In this paper, we introduce a proposed test and evaluate its performance in terms of Type I error and power using a simulation study. The advantage of our proposed model is demonstrated using two real datasets, including mortality and temperature data, as well as diffusion tensor imaging (DTI) data.

Keywords: Basis expansion; functional principal components; functional change; scalar-on-function regression model; penalized basis expansion.

1 Introduction

Functional regression models are an advanced class of regression techniques designed to analyze relationships involving functional data, where the predictor, the response, or both are functions rather than scalar values. These models extend traditional regression approaches, allowing for the analysis of data that varies continuously over time, space, or another domain. Functional data typically arises in situations where measurements are made repeatedly over a continuum, such as growth curves, temperature fluctuations, or stock prices.

Traditional regression models, which work with scalar or vector data, are not well-suited to handle the complexity of continuous data. Functional regression models fill this gap by enabling the exploration of how entire curves or functions relate to each other. These models are widely applied in fields like biology, finance, environmental science, and medicine, where continuous data are common. There are three types of functional regression models: the scalar-on-function regression where a scalar response is predicted using a functional predictor, the function-on-scalar regression model where the functional response is predicted using scalar predictors, and the function-on-function regression model where both the response and the predictor are functions (see Ramsay and Silverman, 2005; Ferraty and Vieu, 2006; Kokoszka and Reimherr, 2017; Muñoz and Cadenas, 2020).

This paper will focus on the scalar-on-function regression model, which is a specific type of functional regression where the response variable is a scalar (a single numerical value), while the predictor is a function. This model is used to explore how the entire trajectory of a functional predictor influences a scalar outcome. In scalar-on-function regression, the goal is to determine how the value of a scalar outcome (e.g., a patient's final health score) depends on a predictor function (e.g., their heart rate over time). The scalar-on-function regression can be described as follows:

Let Y_i is a scalar response, X be an integrable random function, and $X_1, \cdots, X_n$ are independent copies of X, and Y_i is generated by the following functional linear regression model

$$Y_i = \alpha_0 + \int \alpha(t) X_i(t) dt + \epsilon_i, \qquad i = 1, \ldots, n \tag{1}$$

where ϵ_i's are i.i.d. random variables with zero mean and finite variance σ_ϵ^2. Hereafter, we assume that the covariance operator of X is positive definite. X(t) is the functional predictor defined over the domain $t \in (0, T)$. This predictor is treated as a continuous function. This allows the model to incorporate all information from the functional data, not just discrete points. $\alpha(t)$ is a smooth coefficient function that shows how different parts of the predictor function $X(t)$ contribute to the scalar response Y. It captures the influence of the predictor at each point in the domain. It tells us which parts of the functional predictor are most influential in determining the scalar outcome. The use of integrals reflects the continuous nature of the predictor. The effect of the predictor on the response is aggregated over the entire domain of the function, weighted by the coefficient function. The functional linear regression model above is usually called the scalar-on-function regression model and has been expanding its application rapidly to many areas.

There are many applications for the scalar-on-function regression models. It can be used to predict a patient's risk of a health outcome (e.g., disease progression) based on their continuous physiological measurements, like blood pressure or glucose levels over time. In finance, it is used to predict a scalar outcome (e.g., future stock prices) based on historical trends in financial indicators that vary over time, which is a common application. In environmental Science, it is used to predict annual rainfall based on continuous weather patterns such as temperature changes over the year. In education, it can be used to predict the final exam score of a student (scalar response) based on their continuous heart rate (functional predictor) during a stressful study session. The model will estimate a coefficient function, $\alpha(t)$, which tells us at which times during the study session (e.g., early stress vs. late stress) the heart rate has the most impact on exam performance. It provides insight into which portions of the functional predictor have a greater impact on the scalar response.

The scalar-on-function regression is a powerful tool within the broader framework of functional regression models, allowing us to investigate how continuous functional predictors influence a scalar response. By estimating a coefficient function that varies over the domain of the predictor, this model provides rich insights into the dynamic relationships between functional predictors and scalar outcomes. This makes it particularly useful in fields that deal with time-series data, spatial data, or other forms of continuous measurements. Many articles studied the model estimation, however testing the change in the coefficient function, $\alpha(t)$, is very limited. To the best of our knowledge, no article tested the change in the scalar-on-function regression coefficient function. In Section 1, the common methods for estimating the scalar-on-function regression are presented. In Section 2, the proposed test for the change in the Scalar-on-function regression model is introduced. In Section 4, simulation studies will be conducted. The proposed approach is applied to real data applications

in Section 4. Conclusions are discussed in Section 5.

2 Scalar-on-function regression model estimation

There are three main methods for estimating the scalar-on-function regression model: (1) estimation via a basis expansion, (2) estimation with the penalized basis expansion, and (3) estimation via the functional principal components.

2.1 Estimation via a basis expansion

In this method, the function $\alpha(t)$ in Eq. (1) is expanded using deterministic basis functions to reduce the model to the standard model of the multiple linear regression model. Suppose that $\alpha(t)$ can be approximated by K basis functions as

$$\alpha(t) = \sum_{k=1}^{K} c_k B_k(t), \qquad k = 1, \ldots, K. \tag{2}$$

In Eq. (2), the selected basis function influences the estimation of $\alpha(t)$. There are many ways to select the number of basis functions, K, such as the cross-validation (CV) method. By plugging Eq. (2) in Eq. (1), we obtain

$$\begin{aligned} Y_i &= \alpha_0 + \int \alpha(t) X_i(t) dt + \epsilon_i, \qquad i = 1, \ldots, n \\ &= \alpha_0 + \sum_{k=1}^{K} c_k \int B_k(t) X_i(t) dt + \epsilon_i, \\ &= \alpha_0 + \sum_{k=1}^{K} x_{ik} c_k. \end{aligned} \tag{3}$$

This is the traditional multiple linear regression model and the coefficients $c = (\alpha_0, c_1, \ldots, c_K)$ can be estimated by $\hat{c} = (X^T X)^{-1} X^T Y$, where

$$\mathbf{X} = \begin{pmatrix} 1 & x_{11} & \cdots & x_{1K} \\ 1 & x_{21} & \cdots & x_{2K} \\ & \vdots & & \\ 1 & x_{n1} & \cdots & x_{nK} \end{pmatrix}.$$

From Eq. 3, the estimation of $\alpha(t)$ can be written as

$$\hat{\alpha}(t) = \sum_{k=1}^{K} c_k B_k(t).$$

This estimation relies on the shape and quantity of the chosen basis functions. The approximate 95% confidence interval for the regression function $\alpha(t)$ is

$$\sum_{k=1}^{K} c_k B_k(t) \pm 1.96 \sum_{k=1}^{K} \hat{\sigma}_k B_k(t),$$

where $\hat{\sigma}_k$ is the standard deviation estimate of the error ϵ_i (for more details, see James, et al. 2009; and Morris, 2015)

2.2 Estimation with a penalty

This approach combines basis expansion with regularization (penalization) to prevent overfitting and control the smoothness of the estimated regression function. In the basis expansion method, K serves as a tuning parameter that controls the smoothness of the estimation of $\alpha(t)$. When using the penalized basis expansion, the tuning parameter K is replaced by a penalty term, λ, to regulate smoothness. In this case, K corresponds to the points where the curves X_i are observed.

One common approach is to penalize the roughness of $\beta(t)$ by using the integral of the squared second derivative $\alpha''(t)$:

$$\hat{\alpha}(t) = \arg\min_{\alpha(t)} \left[\sum_{i=1}^{N} \left(Y_i - \alpha_0 - \int \alpha(t) X_i(t)\, dt \right)^2 + \lambda \int \left(\alpha''(t)\right)^2 \, dt \right] \tag{4}$$

Here, λ is the smoothing parameter, which controls the trade-off between the goodness-of-fit and the smoothness of $\beta(t)$. Eq. (4) can be re-written as

$$\hat{\alpha}(t) = \arg\min_{\alpha(t)} \left[\sum_{i=1}^{N} \left(Y_i - \alpha_0 - \sum_{k=1}^{K} x_{ik} c_k \right)^2 + \lambda \sum_{k,k'=1}^{K} c_k c_{k'} R_{kk'} \right]. \tag{5}$$

From Eq. 5, the estimation of the coefficients $c = (\alpha_0, c_1, \ldots, c_K)$ can be estimated by $\hat{c} = (X^T X + \lambda \mathbf{R})^{-1} X^T Y$, where R is the $(K+1)(K+1)$ matrix given by

$$\mathbf{R} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & R_{11} & \cdots & R_{1K} \\ & \vdots & & \\ 0 & R_{K1} & \cdots & x_{KK} \end{pmatrix}.$$

The choice of λ reflects the researchers' belief on how smooth an estimate of $\alpha(t)$ should be. In practice, it is reasonable, to obtain estimates for several values of λ and choose one based on a visual inspection. Another approach that gained broad acceptance is known as the cross-validation method. In software implementation, the user can generally specify the range of the values of λ and the resolution of the grid. One more method is using the restricted maximum likelihood (REML) method (for more details about this method, see Krivobokova and Kauermann, 2007; James, et al. 2009; Goldsmith, et all. 2011).

2.3 Estimation using the functional principal components

Estimating a scalar-on-function regression model using functional principal components (FPC) is a common approach when the predictor is a functional variable and the response is a scalar. By leveraging the functional principal component analysis, this method reduces the dimensionality of the functional predictor and simplifies the regression estimation by regressing the scalar outcome on a few principal component scores. The functional principal components of the covariance operator of X are used to approximate $X_i(t)$ as follows:

$$X_i(t) \approx \hat{\mu}(t) + \sum_{j=1}^{p} \hat{w}_{ij}\hat{v}_j(t), \tag{6}$$

where $\hat{\mu}(\cdot)$ is the overall mean, $\hat{v}_j(\cdot)$ is the j^{th} estimated functional principal component ($j = 1, \ldots, p$), and $\hat{w}_{ij} = \int [X_i(t) - \hat{\mu}(t)]\hat{v}_j(t)dt$. Replacing (6) in (1) reducing the scalar-on-function regression model to be

$$\begin{aligned} Y_i &= \alpha_0 + \int \alpha(t)[\hat{\mu}(t) + \sum_{j=1}^{p} \hat{w}_{ij}\hat{v}_j(t)]dt + \epsilon_i, \qquad i = 1, \ldots, n \\ &= \alpha_0^* + \sum_{j=1}^{p} \hat{w}_{ij}\alpha_j + \epsilon_i, \end{aligned} \tag{7}$$

where $\alpha_0^* = \alpha_0 + \int \alpha(t)\hat{\mu}(t)dt$, $\alpha_j = \int \alpha(t)\hat{v}_j(t)dt$ are unknown parameters, and

$$W = \begin{pmatrix} 1 & W_{11} & \cdots & W_{1K} \\ 1 & W_{21} & \cdots & W_{2K} \\ & \vdots & & \\ 1 & W_{N1} & \cdots & W_{NK} \end{pmatrix}.$$

Eq. (7) represents a multiple linear regression in the parameters $\alpha = (\alpha_0^*, \alpha_1, \ldots, \alpha_p)$ which can be estimated using the least square method. In this method, the selection of the number of functional principal components, p, affects the estimation. A simple and effective way is to select the first p principal components that explain 90% of the total variation (for more details about this method, see Shang, 2014; Morris, 2015).

3 Proposed test for the change in the scalar-on-function regression model

Let X be a square integrable random function with $\mathbb{E}\|X\|_2^2 < \infty$. Suppose that $X_1, \cdots, X_n$ are independent copies of X and Y_i is generated by the following functional linear model

$$Y_i = \int \alpha_i(s)X_i(s)ds + \epsilon_i, \qquad i = 1, 2, \ldots, n, \tag{8}$$

where ϵ_i's are i.i.d. random variables with zero mean and finite variance σ_ϵ^2. Hereafter, we assume that the covariance operator of X is positive definite. For simplicity, we also assume X is centered and thus $\mathbb{E}X$ is a zero vector. The functional linear regression model above is usually called the scalar-on-function regression model and has been expanding its application rapidly to many areas.

After fitting the scalar-on-function regression model, one can calculate the residuals, ϵ_i, $i = 1, 2, \ldots, n$ as follows:

$$\epsilon_i = Y_i - \int \hat{\alpha}_i(s) X_i(s) ds$$

In this study, we are interested in testing for the constancy of the coefficient function. That is, we are willing to test the following hypotheses:

$$\begin{aligned} H_0 &: \ \beta_1(t) = \cdots = \beta_n(t) \\ H_1 &: \ \beta_1(t) = \cdots = \beta_m(t) \neq \beta_{m+1}(t) = \cdots = \beta_n(t) \quad \text{for some } m \end{aligned}$$

The idea behind the proposed test is to use the residual-based CUSUM test, which is popularly adopted for testing for parameter (or structural) change in various models. The test procedure uses residuals, say $\hat{\epsilon}_i$, to construct a test statistics as follows:

$$T_n := \max_{1 \leq m \leq n} \frac{1}{\sqrt{n}\hat{\tau}} \Big| \sum_{i=1}^{m} \hat{\epsilon}_i^2 - \frac{m}{n} \sum_{i=1}^{n} \hat{\epsilon}_i^2 \Big|,$$

where $\hat{\tau}^2$ is an consistent estimator of the variance of ϵ such as the sample variance of $\hat{\epsilon}$. Like other CUSUM statistics, it can be expected under H_0 that the test statistics T_n converge in distribution to a function of Brownian motion under some regularity conditions. More exactly,

$$T_n \xrightarrow{d} \sup_{0 \leq t \leq 1} |B^o(s)|, \tag{9}$$

where $\{B^o(s) | s \geq 0\}$ is the standard Brownian bridge. The 95% quantile of the distribution is 1.358, so if $T_n \geq 1.358$, the null is rejected at the significance level of 5% and the change point is usually estimated to be

$$\operatorname*{argmax}_{1 \leq m \leq n} \frac{1}{\sqrt{n}\hat{\tau}} \Big| \sum_{i=1}^{m} \hat{\epsilon}_i^2 - \frac{m}{n} \sum_{i=1}^{n} \hat{\epsilon}_i^2 \Big|.$$

This study aims to study the impact of the functional predictors on the scalar response variable, whether they have the same coefficient function, and detect if there is a functional change, where m is the unknown change point.

4 Simulation Studies

A simulation study is conducted under two scenarios for the regression coefficient function, $\beta(t)$, to evaluate the proposed test: Setting 1: $\beta(t) = sin(2\pi t)$ Setting 2: $\beta(t) = -m_1(t) + 3m_2(t) + m_3(t)$, $t \in [0, 1]$, where $m_1(\cdot)$, $m_2(\cdot)$, and $m_3(\cdot)$ are normal densities with parameters $N(0.2, 0.03)$, $N(0.5, 0.04)$, and $N(0.75, 0.05)$. The function $\beta(t)$, for the two settings, is evaluated at 100 evenly spaced points within the range of $(0, 1)$, $(t = 0, 0.01, 0.02, \ldots, 1)$, and displayed in Figure 1.

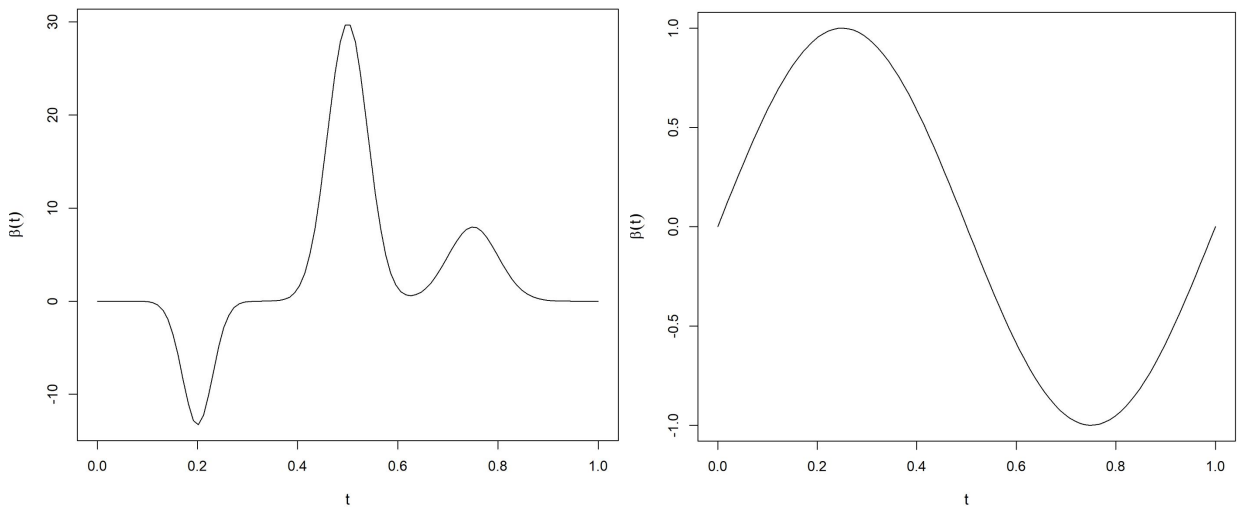


Figure 1: The true regression coefficient functions $\beta(t) = sin(2\pi t)$ (right), and $\beta(t) = -m_1(t) + 3m_2(t) + m_3(t)$ (left) evaluated at $t = 0, 0.01, 0.02, \ldots, 1$.

The regressor function curves or the regressor functional predictors are generated as $X(t) = z_1(t) + z_2 + z_3(t) + \epsilon(t)$, where $z_1(t) \sim N(1, 0.2)$, $z_2 \sim Unif(0, 5)$, and $z_3(t) \sim N(0, 1)$. The *iid* random errors $z_3(t)$ add a noisy component to the distribution of the regressor functions. The random error $\epsilon(t)$ can be generated as

$$\epsilon(t) = \sum_{i=1}^{10} \frac{1}{i}\{\eta_i \sin(2\pi ti) + \gamma_i \cos(2\pi ti)\}, \qquad t \in (0, 1),$$

where η_i and γ_i are independent standard Normal.

For each setting, we evaluated the performance of the proposed test by calculating the Type I error rate and the power of the test. The model estimation method may affect the proposed test's performance, so the three methods, described in Section 2, of estimating the coefficient function, $\beta(t)$ are used and compared. Type I error rate is calculated when the data generated under the null hypothesis is true, i.e. the true regression coefficient function, $\beta(\cdot)$, is the same for all the regression curves. The model estimation methods are compared using the average mean square error (aMSE), the 95^{th} percentile of T_n, and the Type I error rate. The results are displayed in Table 1. From Table 1, one can see that the three models give comparative estimated Type I error rates that are close to the nominated one, 5%. The three models also give close values for the aMSE and 95^{th} percentile of T_n. This is true for the two simulation settings: Setting 1 and Setting 2 of $\beta(t)$. In sum, the performance of the proposed test is well whatever the method used to estimate the coefficient function, $\beta(t)$. Figure 2 displays the estimated regression coefficient function using the three model estimation methods for one of the 1000 simulated data sets generated under the null hypothesis.

Table 1: Type I error rate (estimated significance level) of the three methods when the data is generated from the true model, the average of the Mean square error (aMSE), and the average of the test statistic value, T_n, of the 1000 simulated data sets under the null hypothesis.

	Method	aMSE	95% of T_n	Type I error rate
Setting 1	Basis	0.1284	1.3237	0.039
	Penalized	0.1122	1.3076	0.034
	FPCR	0.1129	1.3007	0.035
Setting 2	Basis	0.0500	1.3393	0.044
	Penalized	0.0509	1.3326	0.048
	FPCR	0.0510	1.3351	0.045

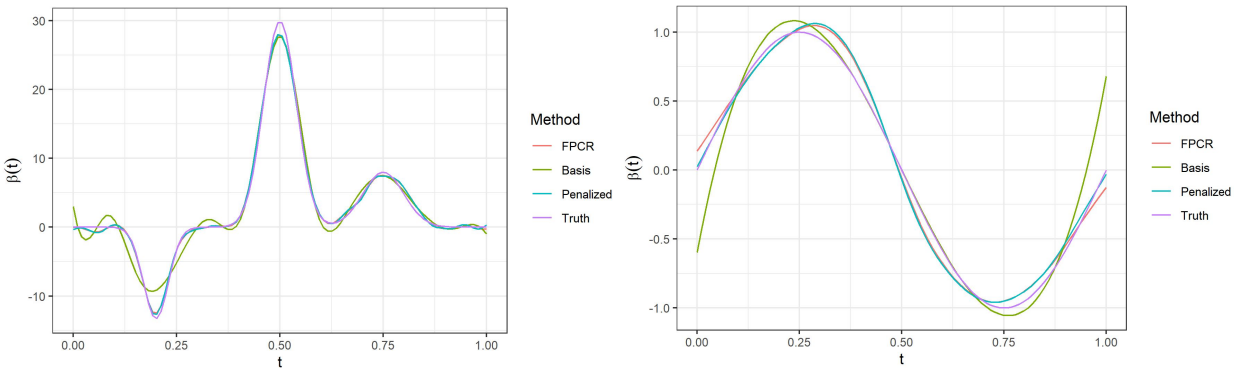


Figure 2: The regression coefficient functions $\beta(t) = sin(2\pi t)$, truth and its estimates (right), and $\beta(t) = -m_1(t) + 3m_2(t) + m_3(t)$, truth and its estimates (left).

To evaluate the proposed test in terms of power, 1000 data sets were generated under the alternative hypothesis, i.e. the regression coefficient function, $\beta(\cdot)$, is not the same for the functional regressor predictors. The regression estimation methods are compared using the 95^{th} percentile of T_n, and the power of the test to evaluate the proposed test under different estimation methods. The following are two different settings. Each setting has five different coefficient functions, each assumed for 100 observations ($n = 500$).

Simulation Setting 1:

- $\beta_1(t) = -m_1(t) + 3m_2(t) + m_3(t)$, $t \in [0, 1]$, where $m_1(\cdot)$, $m_2(\cdot)$, and $m_3(\cdot)$ are are normal densities with parameters $N(0.2, 0.03)$, $N(0.5, 0.04)$, and $N(0.75, 0.05)$.
- $\beta_2(t) = -m_1(t) + 3m_2(t) + m_3(t)$, $t \in [0, 1]$, where $m_1(\cdot)$, $m_2(\cdot)$, and $m_3(\cdot)$ are are normal densities with parameters $N(0.2, 0.04)$, $N(0.5, 0.05)$, and $N(0.75, 0.06)$.
- $\beta_3(t) = -m_1(t) + 3m_2(t) + m_3(t)$, $t \in [0, 1]$, where $m_1(\cdot)$, $m_2(\cdot)$, and $m_3(\cdot)$ are are normal densities with parameters $N(0.2, 0.05)$, $N(0.5, 0.06)$, and $N(0.75, 0.07)$.
- $\beta_4(t) = -m_1(t) + 3m_2(t) + m_3(t)$, $t \in [0, 1]$, where $m_1(\cdot)$, $m_2(\cdot)$, and $m_3(\cdot)$ are are normal densities with parameters $N(0.2, 0.07)$, $N(0.5, 0.08)$, and $N(0.75, 0.09)$.

- $\beta_5(t) = -m_1(t) + 3m_2(t) + m_3(t)$, $t \in [0, 1]$, where $m_1(\cdot)$, $m_2(\cdot)$, and $m_3(\cdot)$ are are normal densities with parameters $N(0.2, 0.10)$, $N(0.5, 0.10)$, and $N(0.75, 0.10)$.

Each of these functions is evaluated at 100 evenly spaced points within the range of $(0, 1)$ and displayed in Figure 3(left).

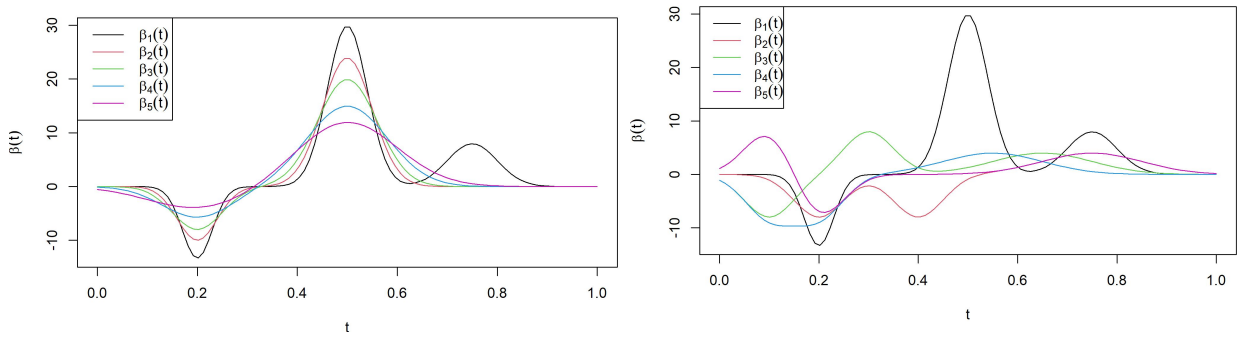


Figure 3: Setting 1 of the coefficient functions (left), Setting 2 of the coefficient functions (right).

Simulation Setting 2:

- $\beta_1(t) = -m_1(t) + 3m_2(t) + m_3(t)$, $t \in [0, 1]$, where $m_1(\cdot)$, $m_2(\cdot)$, and $m_3(\cdot)$ are are normal densities with parameters $N(0.2, 0.03)$, $N(0.5, 0.04)$, and $N(0.75, 0.05)$.
- $\beta_2(t) = -m_1(t) - m_2(t) + m_3(t)$, $t \in [0, 1]$, where $m_1(\cdot)$, $m_2(\cdot)$, and $m_3(\cdot)$ are are normal densities with parameters $N(0.2, 0.05)$, $N(0.4, 0.05)$, and $N(0.75, 0.1)$.
- $\beta_3(t) = -m_1(t) + m_2(t) + m_3(t)$, $t \in [0, 1]$, where $m_1(\cdot)$, $m_2(\cdot)$, and $m_3(\cdot)$ are are normal densities with parameters $N(0.1, 0.05)$, $N(0.3, 0.05)$, and $N(0.65, 0.10)$.
- $\beta_4(t) = -m_1(t) - m_2(t) + m_3(t)$, $t \in [0, 1]$, where $m_1(\cdot)$, $m_2(\cdot)$, and $m_3(\cdot)$ are are normal densities with parameters $N(0.1, 0.05)$, $N(0.2, 0.05)$, and $N(0.55, 0.10)$.
- $\beta_5(t) = -m_1(t) + m_2(t) + m_3(t)$, $t \in [0, 1]$, where $m_1(\cdot)$, $m_2(\cdot)$, and $m_3(\cdot)$ are are normal densities with parameters $N(0.2, 0.05)$, $N(0.1, 0.05)$, and $N(0.75, 0.10)$.

Each of these functions is evaluated at 100 evenly spaced points within the range of $(0, 1)$ and displayed in Figure 3(right).

The power estimate results are displayed in Table 2. It can be seen that the performance of the proposed test is strong under different settings and estimation methods, where the power is 1.

5 Real Data Applications

The advantage of our proposed test is demonstrated using two real datasets, including mortality and temperature data, as well as diffusion tensor imaging (DTI) data.

Table 2: The power of the proposed test under the two settings and 95% of T_n for the three estimation methods.

	Method	95% of T_n	Power
Setting 1	Basis	8.4978	1.00
	Penalized	8.4806	1.00
	FPCR	8.4865	1.00
Setting 2	Basis	7.5880	1.00
	Penalized	7.6286	1.00
	FPCR	7.6231	1.00

5.1 Mortality and Temperature

Environmental health research often investigates the relationship between mortality and temperature. Several studies have explored this connection using parametric or semiparametric regression models (see Mercer, 2003; O'Neill, Zanobetti, and Schwartz, 2003; Schwartz, 2005; Medina et al., 2006; Son, Lee, and Anderson, 2011; Mahmoud et al., 2016; Mahmoud et al., 2024).

The National Morbidity, Mortality, and Air Pollution Study (NMMAPS) gathered daily data from January 1, 1987, to December 31, 2000, across 108 U.S. cities to evaluate the impact of air pollution on health outcomes (Samet et al., 2000). Collected variables included temperature, deaths, nitrogen dioxide, relative humidity, ozone, PM10, and others.

Mortality data were sourced from the National Center for Health Statistics, while Weather data were provided by the National Climatic Data Center. These data were available from June 2004 but were withdrawn from public access in 2011 due to privacy concerns. However, data for Chicago remain accessible through the R package 'dlnm,' which is utilized in this paper. The study's scalar response variable is the annual death rate, with functional temperature over 14 years as the functional predictor. The main objectives are: (1) estimating the death-temperature coefficient function, and (2) testing whether the coefficient function, $\beta_i(t)$, $i = 1, 2, \ldots, n$ is the same for all 14 years using the proposed test which is outlined in Section 3. Figure 4 shows the functional predictors (left) and death rates (right), each functional predictor curve is associated with an annual death rate. Figure 5 displays the estimated coefficient function using the three methods described in Section 2. One can see that the zero line goes through the 95% pointwise confidence intervals.

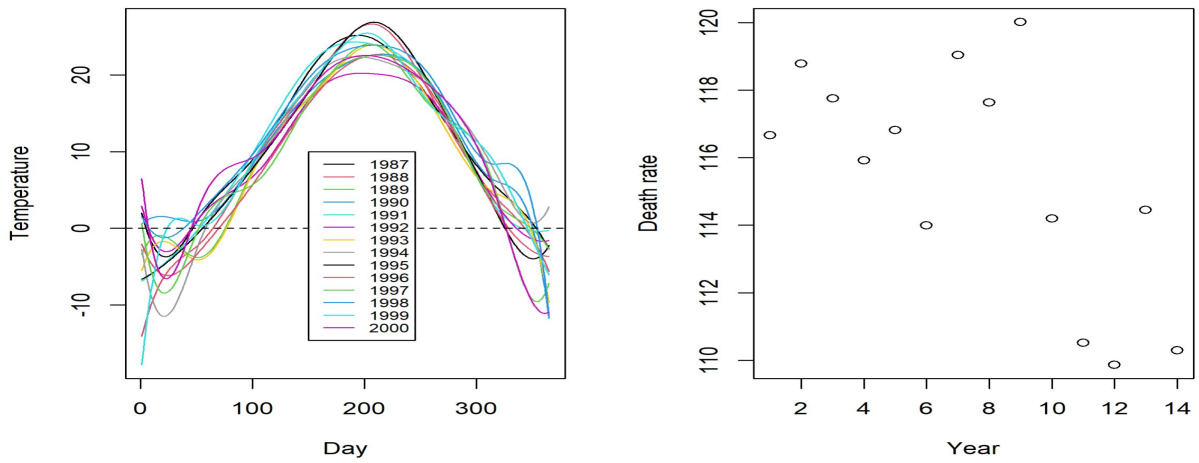


Figure 4: Time-temperature curves for the 14 years (1987-2000) (left), and the associated 14 annual death rates (right).

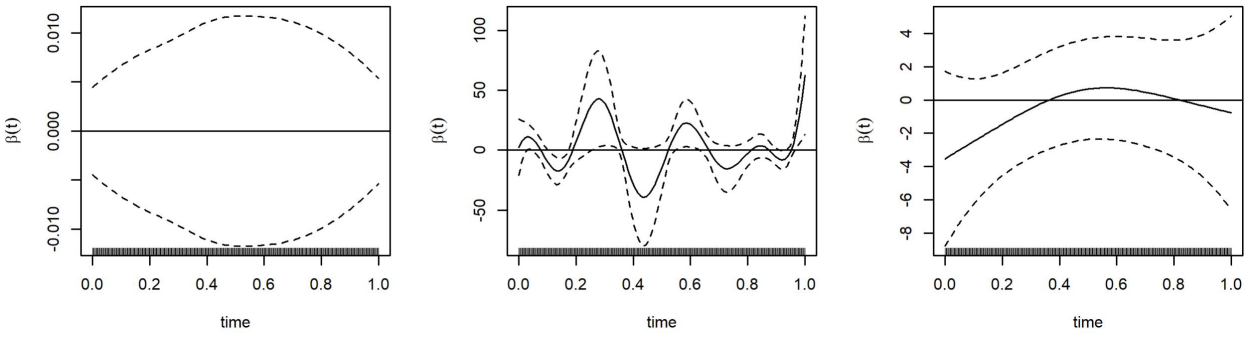


Figure 5: The estimate of the coefficient function, $\beta(t)$ using functional principal components (left), using basis expansion with no penalty (middle), and basis expansion with penalty (right).

To test whether the coefficient function is equal for the 14 years, the proposed test is applied and found that $T_n = 0.4538$ for basis expansion with no penalty, $T_n = 1.04952$ for the functional principal components, and $T_n = 1.074091$ for basis expansion with penalty method. None of the T_n is greater than 1.358. As a result, we fail to reject the null hypothesis, $H_0 : \beta_1(t) = \cdots = \beta_n(t)$, at a 5% significance level. This means the yearly temperature functional predictors have the same impact on the annual death rate during the time from 1987 to 2000. Figure 4(left) shows that the temperature curves did not change much during the period from 1987 to 2000 in Chicago.

5.2 Diffusion Tensor Imaging (DTI)

Diffusion tensor imaging (DTI) is a noninvasive MRI technique that measures the diffusion of water molecules in tissues to generate detailed images of the brain, spinal cord, and other parts of the body. It works by using radio waves and a magnetic field to capture both the direction and magnitude of water diffusion. DTI is based on the principle of isotropy, which refers to the unrestricted movement of water molecules in free space. This technique is widely used to study

brain anatomy, function, and pathology, as well as to diagnose conditions such as stroke, brain tumors, multiple sclerosis (MS), and traumatic brain injury.

Goldsmith et al. (2012) utilized DTI brain scans from 100 MS patients collected over several visits to investigate the relationship between cerebral white matter tracts and cognitive impairment over time. The dataset comprises 66 women and 34 men, aged between 21 and 70 years at the time of their first visit. Each patient had between 2 and 8 visits, with a median of 3 visits, which were conducted approximately annually. In total, 340 visits were recorded. Full DTI scans were performed during each visit to generate tract profiles, along with several cognitive tests.

Figure 6 illustrates the functional predictors and the Paced Auditory Serial Addition Test (PASAT) scores from 334 visits for the 100 patients (6 visits were excluded due to missing functional predictor data). It shows that the functional predictor curves are not the same.

The dataset includes 334 regressor functions of the mean diffusivity profiles for the corpus callosum (CCA) (the CCA is a 340 x 93 matrix of fractional anisotropy profiles), the visit number for each patient, and the PASAT score, which is a cognitive function measure (the scalar response) recorded at each visit.

Figure 7 displays the estimated coefficient function using the three methods described in Section 2. One can see that the zero line goes through the 95% pointwise confidence interval for some intervals and out of the interval at some intervals which means that some locations are associated with the PASAT score.

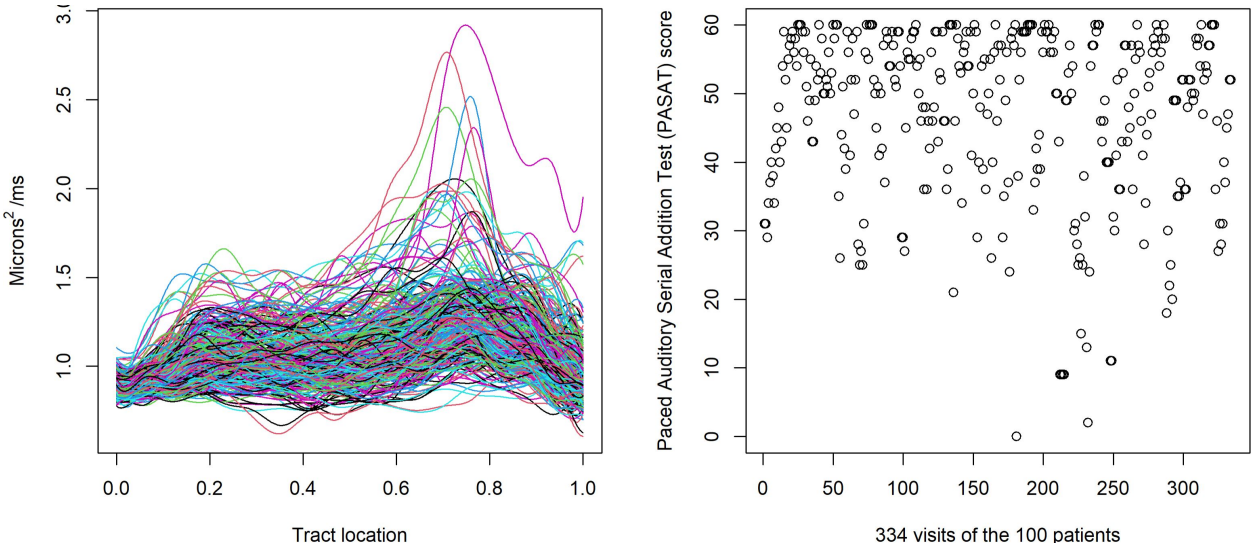


Figure 6: The diffusivity tract profiles of the 334 visits of the 100 patients (left), and the associated Paced Auditory Serial Addition Test (pasat) scores (right).

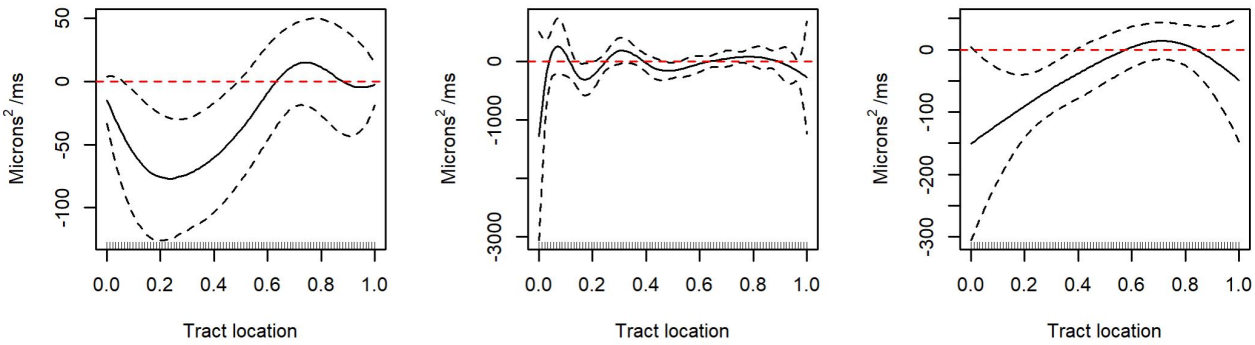


Figure 7: The diffusivity tract profiles of the 334 visits of the 100 patients (left), and the associated Paced Auditory Serial Addition Test (pasat) scores (right).

To study whether the functional predictors have the same effect on the PASAT score, the proposed test is used to see if there is any change in the coefficient function among the patients. It is found that $T_n = 1.726139$ for basis expansion with no penalty, $T_n = 1.73454$ for the functional principal components, and $T_n = 1.747348$ for basis expansion with penalty method. As a result, we reject the null hypothesis at a 5% significance level. This means the coefficient functions, $\beta_i(t)$ are not equal for all patients and have different impacts on the PASAT score.

6 Conclusion and Discussion

This paper proposes a residual-based CUSUM test to determine whether the coefficient function of the functional predictors, $\beta(t)$, remains consistent across all cases. The performance of the test was assessed under various conditions by evaluating Type I error and power through simulation studies. Three methods for estimating the scalar-on-function regression model (basis expansion, penalized basis expansion, and functional principal components) were applied and compared to examine whether the estimation method affects the proposed test performance. It is found that the proposed test works fine, the power is 1, and the Type I value is close to the nominated significance level. It was also found that the performance of the proposed test is not influenced by the estimation method. The advantage of our proposed test is demonstrated using two real datasets, including mortality and temperature data, as well as diffusion tensor imaging (DTI) data. For the mortality data in Chicago, USA, the coefficient function was found to remain consistent from 1987 to 2000. For the DTI data, the coefficient function was found unequal for the 100 patients.

The proposed test was applied to a scalar-on-function regression model with a continuous scalar response variable. It can also be extended to other scenarios, such as models with binary or count response variables.

References

Ferraty, F., and Vieu, P. (2006). *Nonparametric Functional Data Analysis: Theory and Practice*. New York: Springer.

Goldsmith, J., Bobb, J., Crainiceanu, C., Caffo, B., and Reich, D. (2011). Penalized Functional Regression. *Journal of Computational and Graphical Statistics*, *20*(4), 830–851.

Goldsmith, J., Crainiceanu, C., Caffo, B., and Reich, D. (2012). Longitudinal penalized functional regression for cognitive outcomes on neuronal tract measurements. *Journal of the Royal Statistical Society: Series C*, *61*(3), 453–469.

James, G. M., Wang, J., and Zhu, J. (2009). Functional Linear Regression That's Interpretable. *The Annals of Statistics*, *37*(5A), 2083–2108.

Kokoszka, P. and Reimherr, M. (2017). *Introduction to functional data analysis*. Chapman and Hall/CRC

Krivobokova and Kauermann. (2007). A Note on Penalized Spline Smoothing With Correlated Error. *Journal of the American Statistical Association*, *102*(480), 1328-1337.

Mahmoud, H. F. F., Kim, I., and Kim, H. (2016). Semiparametric single index multi change points model with an application of environmental health study on mortality and temperature. *Environmetrics*, *27*, 49–506.

Mahmoud, H. F. F., Kim, I. (2024). Semiparametric Change Points Detection Using Single Index Spatial Random Effects Model in Environmental Epidemiology Study. *PLOS One*, *Under the revision*.

Medina-Ramon, M., Zanobetti, A., Cavanagh, D. P., and Schwartz, J. (2006). Extreme temperatures and mortality: Assessing effect modification by personal characteristics and specific cause of death in a multi-city case-only analysis. *Environmental Health Perspectives*, *114*, 1331–1336.

Mercer, J. B. (2003). Cold-an underrated risk factor for health. *Environmental Research*, *92*, 8–13.

Morris, J. S. (2015). Functional Regression. *Annual Review of Statistics and Its Application*, *2*, 321-359.

Muñoz, G., and Cadenas, E. (2020). Functional regression with an application to growth curve data. *Statistical Modelling*, 20(1), 21-45.

ONeill, M. S., Zanobetti, A., and Schwartz, J. (2003). Modifiers of the temperature and mortality association in seven US cities. *American Journal of Epidemiology*, *157*, 1074–1082.

Ramsay, J. O., and Silverman, B. W. (2005). *Functional Data Analysis*. New York: Springer.

Samet, J.M., Dominici, F., Zeger, S.L., Schwartz, J., Dockery, D.W. (2000). The national morbidity, mortality, and air pollution study. part I: Methods and methodologic issues. *Research Reports: Health Effects Institute*, *5*, 5–14.

Schwartz, J. (2005). Who is sensitive to extremes of temperature? A case-only analysis. *Epidemiology*, *16*, 67–72.

Shang, H. L. (2014). Functional Principal Component Regression Based on B-Spline Approximation for Forecasting Age-Specific Fertility. *Journal of Population Research*, *31*(4), 285-305.

Son, J., Lee, J., Anderson, G. B., and Bell, M., L. (2011). Vulnerability to temperature-related mortality in Seoul, Korea. *Environmental Research Letters*, *6*, 1–8.

جامعة القاهرة
كلية الدراسات العليا للبحوث الإحصائية

المؤتمرالسنوي الدولي السابع والخمسون
لعلوم البيانات

الإحصـاء التطبيقي والاقتصاد القياسي

9 – 11 ديسمبر 2024

فهرس

1	**نظرية الذراري في الآية رقم 172 من سورة الأعراف** هشام نبيه المهدي	1 - 20

نظرية الذراري في الآية رقم 172 من سورة الأعراف

هشام نبيه المهدي

وكيل سابق لكلية الحاسبات والذكاء الاصطناعي جامعة القاهرة

ehesham.cu.edu.eg ehesham@fci-cu.edu.eg

ملخص المقالة: الآية رقم 172 في سورة الأعراف: : وَإِذْ أَخَذَ رَبُّكَ مِنۢ بَنِىٓ ءَادَمَ مِن ظُهُورِهِمْ ذُرِّيَّتَهُمْ وَأَشْهَدَهُمْ عَلَىٰٓ أَنفُسِهِمْ أَلَسْتُ بِرَبِّكُمْۖ قَالُواْ بَلَىٰ شَهِدْنَآۛ أَن تَقُولُواْ يَوْمَ ٱلْقِيَٰمَةِ إِنَّا كُنَّا عَنْ هَٰذَا غَٰفِلِينَ ﴿١٧٢﴾ [1]. هذه الآية الكريمة أوحت للمؤلف فكرة هذه النظرية. مع التقدم في علوم وهندسة الحواسيب وعلوم البيانات خاصة في تطور طرق تمثيل البيانات وكذا تطور وحدات تخزين البيانات وتناقص حجم الوحدات وتضاعف مساحات التخزين والزيادة المطردة في سرعات التعامل مع البيانات والمعارف. وقد تم استعراض مكونات الخلايا البشرية وبالرغم من صغر حجمها فإن لها القدرة على تخزين كم هائل من المعلومات. واستنادا لأحاديث المصطفى صلى الله عليه وسلم في أن كل جسم الانسان يفنى إلا عجب الذنب. وقد تم بناء رؤية المؤلف في إعادة تفسير الآية الكريمة في ضوء التطوير والتقدم في هندسة وعلوم الحواسيب وطرق تداول البيانات وتناقلها. ومن الجدير بالذكر أن أحد تعريفات الذكاء الاصطناعي هو علم أمن علوم الحاسب يستخدم برمجيات وأدوات لمحاكاة عمل حواس الانسان وخلاياه. وستكتفي هذه المقالة بقدرة الخلية البشرية في الاحتفاظ وتخزين كم هائل من المعلومات سواء وراثية أو مكتسبة. وتفترض المقالة أن خلية في عجب الذنب تحتفظ بمعلومات وتخزن معلومات وسائط متعددة لجميع تصرفات كل انسان وأعمال. تم استعراض نبذة تاريخية عن تطور الحاسبات، ثم سرد لبعض الأحاديث النبوية الصحيحة الخاصة بأن جسد الإنسان يبلى كله فيما عدا عجب الذنب. وكذلك بعض آيات الذكر الحكيم في تداول الكتب المرقومة في حفاظ الكتبة الكرام البررة كتاب الفجار والأبرار به، وقيام الجلود والألسن والأسماع والأبصار والأيدي والأرجل يوم الحساب. واستنتج المؤلف أن الخلية البشرية لها القدرة على تخزين كم هائل من المعلومات التي تتناقل بها صفات العائلات عبر الأجيال.

1. مقدمة:

في البداية يجب أن ننوه بأننا نؤمن بالغيبيات التي وردت في ديننا الإسلامي الحنيف. ونؤكد أننا لانحتاج إلى الماديات التي ميزت الديانة اليهودية حيث إنهم طلبوا من سيدنا موسى (عليه وعلى نبينا الصلاة والسلام) أن يروا الله جهرة بالرغم من معايشتهم آية شق البحر ونجاتهم من فرعون وجيشه. وكذلك لانركن إلى الروحانيات التي ميزت الديانة المسيحية. في هذه المقالة يقدم المؤلف نظريته التي بناها على نصيحة الكاتب عباس محمود العقاد في كتابه التفكير فريضة اسلامية وتطور الحاسبات منذ بداية فكرتها مع الحاسوب الميكانيكي الذي ظهر 1822 حتى تاريخ كتابة هذه المقالة.

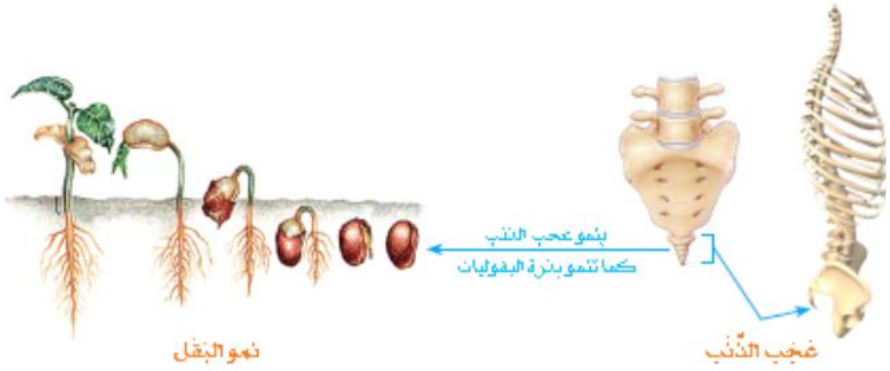
إن التفكير يوجب الإسلام وإن الإسلام يوجب التفكير يحاول العقاد في كتابه "التفكير فريضة اسلامية" الإجابة على سؤالين غاية في الأهمية؛ هل يتفق الفكر والدين؟ وهل يستطيع الإنسان العصري أن يقيم عقيدته الإسلامية على أن الإسلام أساس من التفكير؟ الكتاب يجيب عن الكثير من الأسئلة التي تشغل ألبابنا و لم نعرف لها جوابا ويعزز إجابة تلك التي استطعنا حلها مثلا علاقة الفن بالدين و هل الإسلام يحرم الفلسفة . فريضة التفكير في القرآن مما لا شك فيه أن معجزة وهي القرآن خاطبت العقول كما خاطبت الوجدان و اهتمت بها اهتمام . إن القرآن الكريم يخاطب العقل الإنساني كاملا بكل ما احتواه من وظائف، فهو يخاطب العقل الوازع والعقل المدرك و العقل الحكيم والعقل الرشيد . الموانع والأعذار من الموانع التي تعطل العقل والتي استقصاها القرآن و حذر منها : عبادة السلف، الاقتداء الأعمى بأصحاب السلطة الدينية و الخوف المهين لأصحاب السلطة الدنيوية[2]. هذه المقالة عبارة عن محاولة للتفكير كفريضة إسلامية تنفيذا لرؤية العقاد رحمه الله. ويتم

الاستشهاد بآيات القرآن الكريم والأحاديث الشريفة الصحيحة لتوضيح رؤية الكاتب كنتاج لفهمه المحدود لتاريخ الحواسيب وتطورها وما يمكن أن تؤول إليه من قوة وسرعة في تداول البيانات مع ضخامة حجم البيانات وكيفية حفظها وتداولها.

أيضا لا نملك إلا أن نقول سبحان الله العظيم حين اكتشفوا أجهزة المجهر عالية الدقة ليرصدوا مدى صغر حجم الحيوان المنوي والبويضة (أصل تكوين الإنسان) واحتواء كل منهما على عدد 23 من الأمشاج التي تحمل كل صفات الانسان الوراثية, وكذلك حجم الجينات التي تحتفظ بكم هائل من المعلومات دون الحاجة إلى أجهزة توليد طاقة كهربية ولا كابلات توصيل.

في سورة الإسراء : وَكُلَّ إِنسَانٍ أَلْزَمْنَاهُ طَائِرَهُ فِي عُنُقِهِ ۖ وَنُخْرِجُ لَهُ يَوْمَ الْقِيَامَةِ كِتَابًا يَلْقَاهُ مَنشُورًا) ﴿13﴾ (اقْرَأْ كِتَابَكَ كَفَىٰ بِنَفْسِكَ الْيَوْمَ عَلَيْكَ حَسِيبًا) ﴿14﴾ [1]. هذا الكتاب ملازم للإنسان ويسجل على الإنسان كل تصرفاته. وفي تفسير ابن كثير: قوله تعالى :ألزمناه طائره في عنقه كناية عن ملازمة أعماله له لا تزايله ولا تفارقه يوم القيامة، وقد أكد سبحانه ذلك المعنى بأن أعماله الملازمة له ملازمة القلادة للعنق محصية عليه إحصاء دقيقا في كتاب لا يغادر صغيرة ولا كبيرة إلا أحصاها، فقال :ونخرج له يوم القيامة كتابا يلقاه منشورا فيه قراءات لـ (يلقاه) أولها بنُونِ المتكلم العظيم في نفسه وذاته العلية، وهو الله سبحانه وتعالى، وثانيها بالياء، ويعود بالضمير على الله تعالى، وهو حاضر في النفس دائما، وهناك قراءة بالقاف المشددة (يلقاه) ، فيه مبالغة في لقائه أو حمل له على التلقي، وهذا الكتاب هو صحيفة أعماله التي يحاسب على خيرها، بالجزاء الأوفى، وعلى شرها بالعذاب الأليم، ويفهم من كلام البيضاوي أن هذا الكتاب هو ما ينقش على نفسه من الأعمال التي تتكرر، فتكون بتكرارها خطوطا منتقشة، وتعرض هذه النقش صحيفة منشورة مكشوفة، ولننقل عبارته: «هي أي الكتاب صحيفة عمله أو نفسه المنتقشة بآثار أعماله، فإن الأعمال الاختيارية تحدث في النفس أحوالا، ولذلك يفيد تكراره لها ملكات»، أي أن الأعمال بتكررها تحدث نقوشا بهذه الأعمال فتكون كتابا يكشفه الله، فتكون كتابا منشورا ظاهرا معلوما مكشوفا [3].

عن أبي هريرة قال: قال رسول الله (ﷺ): "ما بين النفختين أربعون" قالوا: يا أبا هريرة أربعون يومًا؟ قال: أبيت، قالوا: أربعون شهرًا؟ قال: أبيت، قالوا: أربعون سنة؟ قال: أبيت قال: ثم ينزل الله من السماء ماء فينبتون، كما ينبت البقل" قال: قال: "وليس من الإنسان شيء إلا يبلى، إلا عظمًا واحدًا وهو عجب الذنب، ومنه يركب الخلق يوم القيامة". الشكل رقم (1) يوضح مكان عجب الذنب وتشابهه مع انبات بذرة البقوليات [4].



شكل رقم (1) يوضح مكان عجب الذنب وتشابهه مع انبات بذرة البقوليات

قد لا يختلف عليها اثنان، نحن نبتنا من الأرض وخلقنا الله من تراب، حيث يقول الله تعالى في كتابه الكريم وهو أصدق القائلين: ﴿ وَاللَّهُ أَنبَتَكُم مِّنَ الْأَرْضِ نَبَاتًا (*) ثُمَّ يُعِيدُكُمْ فِيهَا وَيُخْرِجُكُمْ إِخْرَاجًا ﴾﴿17،18﴾ سورة نوح [1] ويقول تبارك وتعالي ﴿ يَا أَيُّهَا النَّاسُ إِن كُنتُمْ فِي رَيْبٍ مِّنَ الْبَعْثِ فَإِنَّا خَلَقْنَاكُم مِّن تُرَابٍ ثُمَّ مِن نُّطْفَةٍ ثُمَّ مِنْ عَلَقَةٍ ثُمَّ مِن مُّضْغَةٍ مُّخَلَّقَةٍ وَغَيْرِ مُخَلَّقَةٍ لِّنُبَيِّنَ لَكُمْ ۚ وَنُقِرُّ فِي الْأَرْحَامِ مَا نَشَاءُ إِلَىٰ أَجَلٍ مُّسَمًّى ثُمَّ نُخْرِجُكُمْ طِفْلًا ثُمَّ لِتَبْلُغُوا أَشُدَّكُمْ ۖ وَمِنكُم مَّن يُتَوَفَّىٰ وَمِنكُم مَّن يُرَدُّ إِلَىٰ أَرْذَلِ الْعُمُرِ لِكَيْلَا يَعْلَمَ مِن بَعْدِ عِلْمٍ شَيْئًا ۚ وَتَرَى الْأَرْضَ هَامِدَةً فَإِذَا أَنزَلْنَا عَلَيْهَا الْمَاءَ اهْتَزَّتْ وَرَبَتْ وَأَنبَتَتْ مِن كُلِّ زَوْجٍ بَهِيجٍ ﴾﴿5﴾ سورة الحج [1]. إذن الوسط الذي نبتنا فيه هو الأرض والمادة التي خلقنا الله منها هي التراب. وبالتحليل العلمي

الدقيق لمكونات التراب أو كما ذكر في الآية الكريمة "التراب". وقال العلماء: إن الستة عشر عنصراً الموجود في مكونات عناصر الانسان هي نفس العناصر المكونة للتراب: الأوكسوجين، والكربون، والهيدروجين، والنتروجين، والمغنيسيوم، والبوتاسيوم، والصوديوم، وغيرها. [5].

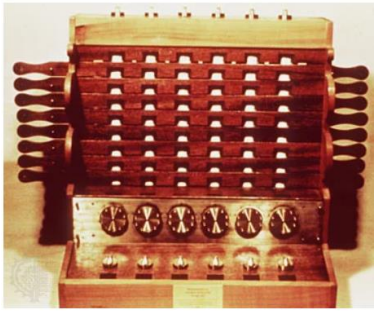
النباتات والإنسان يشتركون في العديد من الخصائص البيولوجية والبيئية، مما يجعلهم شقيقين في عالم الكائنات الحية. إليك بعض أوجه التشابه بينهما: التصنيف البيولوجي: كلاهما ينتمي إلى مجموعة الكائنات الحية حقيقية النواة (Eukaryota)، مما يعني أن خلاياهما تحتوي على نواة حقيقية، دورة الحياة: لكل من الإنسان والنبات دورة حياة محددة. في القرآن الكريم، تم ذكر مراحل خلق الإنسان وتطوره، وكذلك مراحل نمو النبات بعد نزول الماء، الاحتياجات الغذائية: يحتاج كل من الإنسان والنبات إلى العناصر الغذائية الأساسية للبقاء. بينما تختلف أشكال الغذاء، فإن المكونات الأساسية مثل الكربوهيدرات والبروتينات والفيتامينات والمعادن تتشابه، الاستجابة للبيئة: يتفاعل كل من الإنسان والنبات مع البيئة المحيطة بهما. في حالة نقص الماء، يدخل كلاهما في حالة من السكون أو التكيف للحفاظ على الحياة، الإنبات والنمو: يشير الحديث النبوي إلى كيفية إنبات الإنسان يوم القيامة، مشبهاً ذلك بإنبات النباتات. هذا يبرز العلاقة بين الحياة النباتية والحياة البشرية، الاعتماد على الماء: الماء هو عنصر حيوي لكلا الكائنين. فالنباتات تحتاجه للنمو، والإنسان يحتاجه للبقاء على قيد الحياة، التجدد: كلاهما يمتلك القدرة على التجدد. النباتات يمكن أن تنمو من أجزاء معينة، والإنسان يمكن أن يتجدد خلاياه، التفاعل مع العناصر الغذائية: النباتات تمتص العناصر الغذائية من التربة، بينما الإنسان يحصل على العناصر الغذائية من الطعام. هذه التشابهات تعكس الروابط العميقة بين الكائنات الحية، وتظهر كيف أن الحياة على الأرض مترابطة بشكل معقد[6].

يستعرض هذه المقالة الفكرة المقدمة في ستة أقسام. القسم الأول هذه المقدمة. القسم الثاني يستعرض نبذة تاريخية للحواسيب. القسم الثالث يقدم نبذة تاريخية لوحدات التخزين للبيانات. القسم الرابع يقدم النظرية الخاصة بالذراري في الآية رقم 172 سورة الأعراف. القسم الخامس تقديم رأي المؤسسات الدينية وبعض أساتذة وعلماء الأزهر الشريف في مصر في هذه النظرية, القسم السادس الخلاصة والاستنتاجات.

2. نبذة تاريخية في تطور الحواسيب:

1.2. الآلات الحاسبة الرقمية :

في عام 1623 قام عالم الفلك والرياضيات الألماني فيلهلم شيكارد ببناء أول آلة حاسبة. وصفها في رسالة إلى صديقه عالم الفلك يوهانس كيبلر، وفي عام 1624 كتب مرة أخرى ليشرح أن الآلة التي كلف بتصنيعها لكبلر قد دمرت في حريق، على ما يبدو مع النموذج الأولي. أطلق عليها اسم الساعة الحاسبة، والتي تمكن المهندسون المعاصرون من إعادة إنتاجها من التفاصيل الواردة في رسائله. حتى المعرفة العامة بالساعة قد فُقدت مؤقتًا عندما لقي شيكارد وعائلته بأكملها حتفهم خلال حرب الثلاثين عامًا [7].



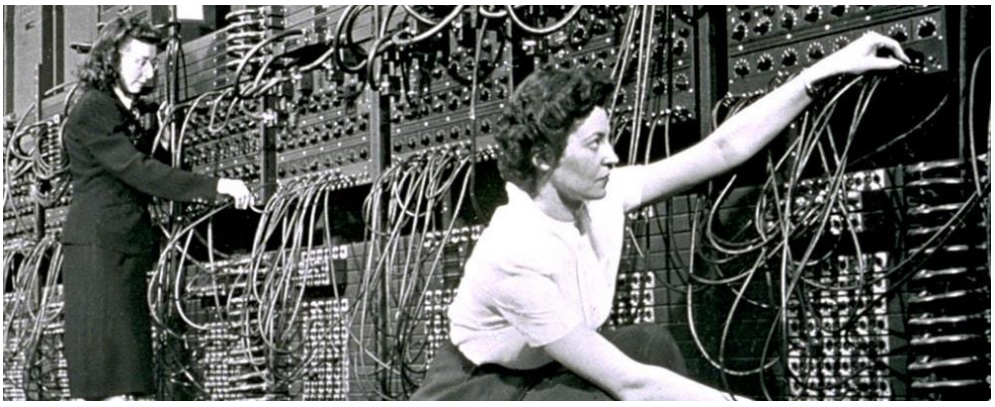
شكل رقم (1) أول آلة حاسبة رقمية

2.2. أول جهاز حاسوب ميكانيكي :

قام تشارلز باباج (Charles Babbage) بصُنع أول جهاز حاسوب ميكانيكيّ (mechanical computer) في العام 1822م؛ حيث طوّر تشارلز محرّك الفرق(Difference Engine) ، الذي تمّ اعتباره أول آلة للحوسبة التلقائية (Automatic Computing Machine)، وكان محرك الفرق قادراً على القيام بعدّة عمليات حسابية على مجموعة من الأرقام، وطباعة النتائج على نسخ ورقيّة، وتلقّى باباج المساعدة من أدا لوفليس(Ada Lovelace) ؛ التي تعد أول مُبرمجة لجهاز الحاسوب، لكن الجهاز لم يصل إلى شكل النسخّة الكامل بسبب مشاكل التمويل [7].

3.2. أول جهاز حاسب تم تشغيله :

الحاسوب والمكامِل الرقمي الإلكتروني (بالإنجليزية: Electronic Numerical Integrator And Computer) تختصر ENIAC، وتُلفظ إنياك، هو أول حاسوب إلكتروني يمكن برمجته يُبنى في الولايات المُتحدة. كان إنياك أسرع من كولوسس وأسهل بالاستعمال، وكان كاملاً حسب تورنغ. يُعرَّف البرنامج في إنياك حسب حالة المفاتيح والكبلات. حقائق وأرقام عن ENIAC. كانت الآلة مكونة من 40 لوحًا مرتبة على شكل حرف U على طول ثلاثة من جدران الغرفة. إلى جانب الألواح، التي يبلغ ارتفاع كل منها 8 أقدام، وعرضها قدمين، وعمقها قدمين، تضمنت الآلة 70 ألف مقاومة، و17 ألف أنبوب مفرغ، و10 آلاف مكثف، و1500 مرحل، و6000 مفتاح. تم الانتهاء من الآلة في فبراير 1946 بتكلفة إجمالية بلغت حوالي 400 ألف دولار. كان هدفها مساعدة الولايات المتحدة على الفوز بالحرب العالمية الثانية، لكن الحرب انتهت قبل أن يتم الانتهاء من الآلة. وبدلاً من ذلك، كانت وظيفتها الأولى هي إجراء الحسابات للمساعدة في بناء القنابل الهيدروجينية [3]. كان أحد المآخذ على هذا الجهاز أنه يحتاج إلى علماء رياضيات وحاسبات لبرمجة ذلك الجهاز وبالتالي لا يمكن تحقيق أي أرباح تجارية من تسويقه. شكل رقم (2) يوضح صورة للحاسوب ENIAC.



شكل رقم (2) الحاسب ENIAC

4.2. أول حاسوب تجاري:

أنتجت شركة ريمنجتون راند (Remington Rand) جهاز يوني فاك ون(Univac1) ، وهو أول جهاز حاسوب تجاري يستولي على انتباه العامّة؛ حيث انتشر استخدامه في العديد من الأماكن والمرافق، إضافةً إلى استخدامه من قِبَل شركات التأمين والجيش الأمريكي، ومن الجدير بالذكر أنه قد بلغ وزن هذا الجهاز 13154.168 كيلوغراماً، وتمكّنت شركة ريمنجتون راند من بيع 46 جهازاً منه، وبلغ سعر الجهاز الواحد مليون دولار أمريكيّ. استخدمت UNIVAC 1 6,103

أنابيب مفرغة، ووزنها 16,686 رطلًا (8.3 طن قصير؛ 7.6 طن)، واستهلكت 125 كيلووات، ويمكنها إجراء حوالي 1,905 عمليات في الثانية على مدار الساعة بتردد 2.25 ميجاهرتز. أما المجمع المركزي وحده (أي وحدة المعالج والذاكرة) فكانت أبعاده 4.3 متر في 2.4 متر في ارتفاع 2.6 متر[7]. شكل رقم (3) يوضح صورة UNIVAC كأول حاسوب تجاري.

شكل رقم (3) UNIVAC كأول حاسوب تجاري

5.2. أول حاسوب يُخزِّن البرامج :

قام فريدريك ويليامز (Frederic C. Williams) ، وتوم كيلبورن (Tom Kilburn) ببناء أول حاسوب رقمي يُخزّن البرامج، وذلك في جامعة مانشستر في العام 1948م، وسُمّي هذا الجهاز باسم الطفل(The Baby) ، الذي تم تطويره فيما بعد ليُصبح جهاز حاسوب كامل الحجم عُرف باسم مانشستر مارك (Manchester Mark) في العام 1949م، وما يُميزه هو وجود مُسجّل ثنائي المستوى (two-level registers) للتخزين والتعديل، كما تمّ إضافة أسطوانة مغناطيسية لتوفير جهاز تخزين ثانوي عشوائي [7].

6.2. قائمة بأوئل أجهزة الحاسوب الأخرى: من أوائل أجهزة الحاسوب التي تم إنتاجها ما يأتي:

أ. أول حاسوب إلكتروني مُبرمَج هو كولوسيوس .(Colossus) أ

ب. أول حاسوب رقمي (digital) هو (Atanasoff-Berry Computer) واختصاره .(ABC)

ج. أول حاسوب استخدم ذاكرة الرام (RAM) هو ويرل ويند.(Whirlwind)

ونظرا لأن رصد تاريخ تطور الحواسيب يحتاج إلى مجلدات سنكتفي في هذا البحث بهذا العدد من باكورة ظهور الحواسيب وننهي بعرض أحدثها وأكبرها في النقطة التالية.

7.2. أول حاسوب فائق السرعة بالإكساسكيل في العالم:

Hewlett Packard Enterprise Frontier، أو OLCF-5 يتم استضافته في Oak Ridge Leadership Computing Facility (OLCF) في تينيسي بالولايات المتحدة وبدأ تشغيله في عام 2022. اعتبارًا من ديسمبر 2023، يعد Frontier أسرع كمبيوتر فائق السرعة في العالم. تبلغ تكلفته 600 مليون دولار. والمساحة التي يشغلها 680 متر مربع. ويبلغ طول الكابلات المستخدمة لربط مكوناته 145 كيلومتر. ويستخدم 600 جالون من الماء في الدقيقة تمده بها طلمبات 4350 حصان لضغط الماء واستهلاك الكهرباء 29 ميجا وات (كافية لتشغيل 20 ألف منزل). به 9804 وحدة تشغيل

مركزية و37632 وحدة تشغيل رسومية وعدد وحدات الذاكرة 8730112 وحدة. عدد العقد الحاسوبية 9400 عقدة. وسرعته واحد بليون جيجا بايت(Exabyte) [7]. الجدول رقم (1) يوضح قيمة الأعداد الثنائية مقارنة بقيمتها العشرية.

جدول رقم (1) : قيمة الأعداد الثنائية مقارنة بقيمتها العشرية

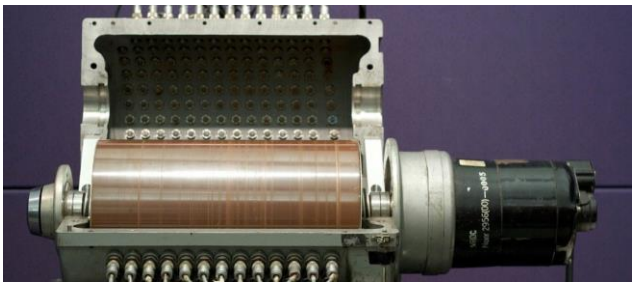
تتضح مسميات الأعداد المليار ومابعدها	
اسم العدد	عدد الأصفار أمام الواحد الصحيح
المليار	12
البليون	15
الترليون (كوانتيليون)	18
الزليون	21
كوادرليون	24
واكتليون	27
كونتليون	30
دكيليون	33
سيكستليون (اندكليون)	36
ديودكليون	39
سيبتليون	42

شكل رقم (4) حاسوب سوبر فورنتير من شركة هيلويت باكر HP

3. تطور تاريخ وحدات تخزين البيانات وطرق تداولها:

1.3. الذاكرة الأسطوانية: Drum Memory

كانت هذه الأجهزة، التي تستخدم وسائط مغناطيسية قد اخترعها جوستاف تاوشيك في عام 1932، على الرغم من أنها لم تنتشر على نطاق واسع حتى أوائل الخمسينيات. غالبًا ما كانت أجهزة الذاكرة الأسطوانية تُستخدم جنبًا إلى جنب مع البطاقات المثقبة التي كانت تحمل المعلومات عليها وخارجها بوصفها أجهزة تخزين ثانوية. كان أول جهاز ذاكرة أسطوانة يحتوي على 62.5 كيلوبايت من الذاكرة على الرغم من أن تلك المستخدمة في أقدم أجهزة الكمبيوتر المنتجة بكميات كبيرة كانت تحتوي على حوالي 8.5 كيلوبايت فقط. تم استخدام الذاكرة الأسطوانية حتى منتصف الستينيات [8]. شكل رقم (5) يوضح شكل الذاكرة الأسطوانية بوصفها وحدة بدائية لتخزين البيانات الرقمية.



شكل رقم (5) الذاكرة الأسطوانية بوصفها وحدة بدائية لتخزين البيانات الرقمية

2.3. الشرائط الممغنطة :

تم إصدار أول جهاز من هذا النوع بواسطة شركة Remington Rand لتصنيع الآلات التجارية في عام 1951. كان جهاز UNISERVO، كما كان يسمى الجهاز، هو محرك الأشرطة المتوفر تجاريًا وكان أحد مكونات جهاز الكمبيوتر الضخم UNIVAC I. أصبحت هذه الحواسيب شائعة في الشركات الكبرى لتخزين البيانات مثل معلومات العملاء وتفاصيل العقود. كان بإمكان جهاز UNIVERSO نقل البيانات بمعدل 12800 حرف في الثانية وكان يتمتع بسعة 224 كيلوبايت. استمرت محركات الأشرطة في التطور، حتى وصلت في النهاية إلى مئات الجيجابايت من حيث السعة. لا تزال قيد الاستخدام اليوم في تطبيقات الأعمال المختلفة [9]. شكل رقم (6) صورة للشرائط الممغنطة.

شكل رقم (6) الشرائط الممغنطة

3.3. شريط كاسيت:

منذ عام 1972، أصبحت أشرطة الكاسيت وسيلة تخزين بيانات قياسية في الصناعة، وكانت تُستخدم على نطاق واسع في أجهزة الكمبيوتر المكتبية المبكرة. ومن بين أول أجهزة الكمبيوتر المكتبية التي تستخدم أشرطة الكاسيت جهاز

Hewlett Packard 9830، الذي صدر عام 1972. وكانت سعة أشرطة الكاسيت 660 كيلوبايت على كل جانب، بإجمالي 1320 كيلوبايت. استخدمت بعض أشهر أجهزة الكمبيوتر القديمة مثل Commodore 64 وZX Spectrum أشرطة الكاسيت لتخزين الألعاب والتطبيقات والبرامج الأخرى. كانت أشرطة الكاسيت أجهزة تخزين البيانات القياسية المستخدمة في أجهزة الكمبيوتر المنزلية الأولى وظلت منتشرة على نطاق واسع حتى أواخر الثمانينيات [5]. شكل رقم (7) يوضح شرائط الكاسيت التي تم استخدامها لتخزين البيانات[8].

شكل رقم (7) شرائط الكاسيت التي تم استخدامها لتخزين البيانات

4.3. الأقراص المرنة :

على الرغم من اختراع الأقراص المرنة في أواخر الستينيات، إلا أنها لم تنتشر على نطاق واسع في عالم الحوسبة المنزلية والتجارية إلا بعد إصدار القرص المرن مقاس 5.25 بوصة في عام 1976. قبل ذلك، كان عرض الأقراص المرنة ثماني بوصات ولم تكن تعتبر مناسبة لأجهزة الكمبيوتر المكتبية المعاصرة. كانت سعة الأقراص المرنة الأولى مقاس 5.25 بوصة أقل بقليل من 100 كيلوبايت. بحلول عام 1978، أصبحت الأقراص ذات الوجهين التي توفر 360 كيلوبايت من تخزين البيانات متاحة. طوال السبعينيات وحتى الثمانينيات، كان القرص المرن مقاس 5.25 بوصة هو المعيار الصناعي لتخزين البيانات في معالجات الكلمات وأجهزة الكمبيوتر. كان القرص المرن التالي الذي أصبح شائعًا هو القرص المرن مقاس 3.5 بوصة، الذي تم إطلاقه في عام 1982. وصلت هذه الأقراص في النهاية إلى سعة 1.44 ميجا بايت وأصبحت منتشرة في عالم الحوسبة حتى أوائل التسعينيات. لم تختف الأقراص المرنة بالكامل إلا في منتصف العقد الأول من القرن الحادي والعشرين، حيث لم تعد معظم اللوحات الأم الحديثة توفر الدعم لواجهة الأقراص المرنة. لا تزال الأقراص المرنة مستخدمة في بعض الأجهزة الصناعية الباهظة الثمن لتحميل التعليمات. ومن أخطر الخصائص التي أفسدت الكثير من البيانات والبرامج أن هذه الأقراص تتأثر وتفقد محتوياتها اذا تعرض لحرارة الشمس والمجالات المغناطيسية والأشعة السينية [9]. شكل رقم (8) يوضح صورة للأقراص الممغنطة ال3.5 بوصة.

شكل رقم (8) الديسكات المرنة ال3.5 بوصة

5.3. الأقراص الصلبة الممغنطة :

يعتبر سلف القرص الصلب الحديث بشكل عام هو ST-506 الذي أصدرته شركة Seagate في عام 1980. كان هذا أول قرص صلب مقاس 5.25 بوصة (حجم القرص الصلب القياسي لسنوات بعد ذلك). كانت سعته خمسة ميجا

بايت وكان سعره باهظًا للغاية حيث بلغ 1500 دولار أمريكي. في ذلك الوقت تقريبًا، طورت شركة IBM أول قرص صلب بسعة جيجا بايت في العالم لمستخدمي الأعمال. كان لدى IBM 3380 سعة 2.52 جيجابايت، لكن وزنه كان يعادل وزن ثلاجة كبيرة. لم تبدأ الأقراص الصلبة في الشحن مع أجهزة الكمبيوتر المنزلية الحديثة إلا في منتصف إلى أواخر الثمانينيات. كانت هذه الأقراص الصلبة تأتي عادةً بسعة عشرات الميجابايت. بحلول أواخر التسعينيات، كانت أحجام الأقراص الصلبة تصل بالفعل إلى بسعة عدة جيجابايت، بينما اليوم، غالبًا ما تتجاوز علامة التيرابايت [8]. شكل رقم (9) يعرض صورة لقرص ممغنط صلب

شكل رقم (9) قرص صلب ممغنط

6.3. الديسكات الضوئية:

في عام 1982، أطلقت شركة سوني أول مشغل أقراص مضغوطة، وفي غضون عقد من الزمان، أصبحت الأقراص المضغوطة تُستخدم على نطاق واسع بوصفها وسيلة لتخزين الموسيقى وأجهزة تخزين البيانات لأجهزة الكمبيوتر. وعلى الرغم من أنها نادرًا ما كانت عملية للكتابة والتعديل بسبب القيود التكنولوجية، فقد أصبحت الأقراص المضغوطة المعيار الصناعي لتوزيع البرامج. كان Windows 3.1 هو الإصدار الأول من Microsoft Windows الذي تم إصداره على أقراص مضغوطة (على الرغم من أنه كان متاحًا أيضًا على أقراص مرنة) في عام 1992. أثبتت الأقراص المضغوطة أنها مفيدة للغاية في عالم الحوسبة نظرًا لحقيقة أنها توفر 650 ميجا بايت من التخزين، أي ما يعادل حوالي 4501.44 بوصة من الأقراص المرنة. وعلى الرغم من أن جميع محركات الأقراص الضوئية الحديثة لا تزال تقرأ الأقراص المضغوطة، إلا أنها نادرًا ما تستخدم لتخزين بيانات الكمبيوتر هذه الأيام [9]. شكل رقم (10) صورة لديسك ضوئي.

شكل رقم (10) ديسك ضوئي

7.3. الذاكرة فلاش ميموري:

تتضمن أقراص ذاكرة الفلاش بطاقات الذاكرة المستخدمة بشكل شائع في الهواتف والكاميرات ومحركات أقراص فلاش USB المستخدمة مع أجهزة الكمبيوتر والأجهزة الأخرى. وهي تستخدم نفس التكنولوجيا تمامًا؛ والفرق الوحيد هو نوع

الاتصال. تم إطلاق أول ذاكرة USB في عام 2000 وكانت متوفرة بسعة 8 و16 و32 ميجا بايت. أصبحت محركات أقراص ذاكرة الفلاش الطريقة الأكثر شيوعًا لمشاركة البيانات بين الأجهزة المختلفة، ولا يزال هذا هو الحال حتى يومنا هذا. ومع ذلك، تأتي بطاقات ومحركات ذاكرة الفلاش اليوم بسعة تصل إلى 128 جيجابايت وتزداد باستمرار كل عام. نوع آخر من وسائط التخزين التي تستخدم نفس التكنولوجيا (ذاكرة الفلاش) هو محركات الأقراص ذات الحالة الصلبة. وهي محركات فائقة السرعة عالية الجودة تستخدم في أجهزة الكمبيوتر المكتبية والمحمولة. ومع ذلك، فهي أكثر تكلفة بكثير ومتوفرة فقط بسعة منخفضة مقارنة بمحركات الأقراص الصلبة القياسية [8]. شكل رقم (11) صورة لوحدة ذاكرة فلاش ميموري.

شكل رقم (11) وحدة ذاكرة فلاش ميموري

8.3. خدمة التخزين السحابي :

إن خدمات التخزين السحابي ليست جديدة، ولكنها تنتشر بسرعة كبيرة. كما أنها تعمل على إحداث ثورة كاملة في تخزين البيانات. إن التخزين السحابي يتعلق بتخزين البيانات عبر الإنترنت، وهو ما يوفر للمستهلكين مساحة تخزين غير محدودة تقريبًا. من OneDrive من Microsoft إلى غيغابايتات سخية من مساحة التخزين المجانية في Gmail، من المرجح أن يصبح التخزين السحابي المعيار التالي لتخزين البيانات لكل من المنازل والشركات. وتحتاج هذه الخدمة إلى وجود مراكز حواسيب لتداول البيانات الضخمة (مثال الحاسوب في شكل رقم (4) بعاليه) [9]. شكل رقم (12) يوضح خدمة التخزين السحابي.

شكل رقم (12) تقديم خدمة التخزين السحابي

9.3. الحوسبة الكمومية Quantum Computing [10]

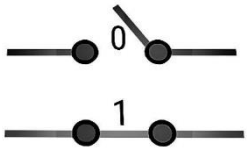
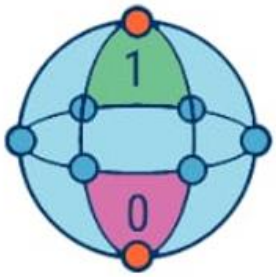
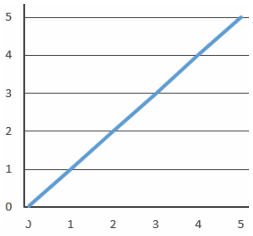
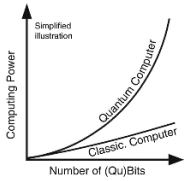
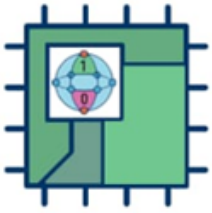
الحوسبة الكمومية هي مجال من مجالات علوم الحاسوب يستخدم مبادئ نظرية الكم. تشرح نظرية الكم سلوك الطاقة والمادة على المستويين الذري ودون الذري. وهي أيضا مجال متعدد التخصصات يضم جوانب من علوم الحاسوب والفيزياء والرياضيات ويستخدم ميكانيكا الكم لحل المشكلات المعقدة بشكل أسرع من أجهزة الحاسوب الكلاسيكية. يشمل مجال الحوسبة

الكمومية أبحاث الأجهزة وتطوير التطبيقات تستخدم الحوسبة الكمومية الجسيمات دون الذرية، مثل الإلكترونات أو الفوتونات. تسمح البتات الكمومية (أو الكيوبتات) لهذه الجسيمات بالوجود في أكثر من حالة (أي واحد و صفر) في نفس الوقت.

من الناحية النظرية، يمكن للبتات الكمومية المرتبطة "استغلال التداخل بين حالاتها الكمومية الموجية لإجراء حسابات قد تستغرق ملايين السنين بخلاف ذلك".تستخدم أجهزة الحاسوب الكلاسيكية اليوم تيارًا من النبضات الكهربائية (واحد و صفر) بطريقة ثنائية لتشفير المعلومات في البتات. وهذا يحد من قدرتها على المعالجة، مقارنة بالحوسبة الكمومية

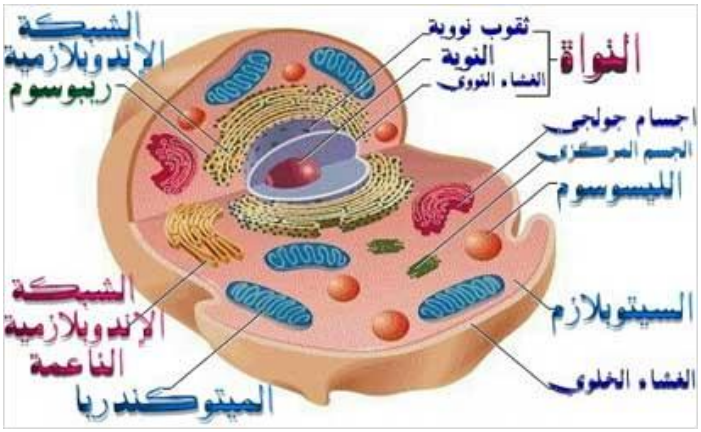
جدول رقم (1) يوضح مقارنة بين الحاسوب الرقمي والحاسوب الكمومي.

جدول رقم (1) مقارنة بين الحاسوب الرقمي والحاسوب الكمومي

الحاسوب الرقمي	الحاسوب الكمومي
يعمل بالدوائر المتكاملة Integrated Circuits يتم التعامل بما يسمى بوابات إلكترونية بقيم زيرو وواحد 	يعمل بدوائر متكاملة أيضا ولكن بمايسمي كيوبت بحيث يمكن تمثيل الزيرو والواحد في نفس الوقت 
تزداد القدرة بنسبة 1:1 مع عدد الترانزستورات 	تزداد الطاقة بشكل كبير بما يتناسب مع عدد الكيوبتات 
المعروف عن أجهزة الكمبيوتر الكلاسيكية بمعدلات خطأ ويمكن أن تعمل في درجة حرارة الغرفة	المعروف عن أجهزة الكمبيوتر الكمومية بمعدلات خطأ عالية ويجب أن تظل في أجواء شديدة البرودة 
من الأفضل التعامل مع معظم عمليات المعالجة العادية اليومية بواسطة أجهزة الكمبيوتر الكلاسيكية	مناسب تمامًا لمهام مثل مشكلات التحسين وتحليل البيانات والمحاكاة

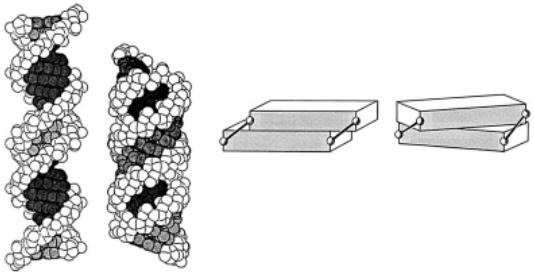
10.3. معلومات عن الخلايا البشرية وخصائصها :

في قريتنا هناك مثل شائع يقول: العرق يمد لسابع جد. بمعنى أن الخصائص والصفات تتوارث عبر الأجيال. والمعروف طبيا أن هذه الخصائص والصفات تتناقل وتتكامل حينما يلتقي واحدا من الحيوانات المنوية في مني الرجل ببويضة المرأة في مرحلة التخصيب. وكما هو معروف أن خصائص وصفات عائلتى الرجل والمرأة موجودة في هذه الخلايا المجهرية الدقيقة التي لا ترى بالعين المجردة. فنستنتج من ذلك أن تلك الخلايا لها القدرة على تخزين كم هائل من المعلومات والاحتفاظ بها، لذلك كان لزاما أن تتعرض هذه المقالة لنبذة عن الخلية البشرية. تتكون أجسام جميع الكائنات الحية من وحدات صغيرة تمثل أساس بناء الجسم وتسمى بالخلية. يوجد نوعان من الخلايا: خلية حيوانية وأخرى نباتية. توجد مكونات مشتركة وأساسية بين النوعين وهي الغشاء البلازمي والسيتوبلازمي والنواة. تُعد الخَلايا وحدات البناء الأساسية في الجسم البشري. تتكون جميع الأنسجة والأعضاء البشرية من تريليونات الخلايا المختلفة. وتختلف الخلايا البشريَّة من حيث الحجم، ولكنَّها كلها صغيرة جدًّا. وحتَّى أكبر خلية فيها، وهي البويضةُ المخصَّبة، صغيرة جدًّا لا تُرى بالعين المجرَّدة. وقطر الخلية في حدود جزء من المائة من الميليمتر (عشرة ميكرون). ولكل خلية نواة بداخلها يبلغ قطرها مابين خمس إلى سبع ميكرونات. النواة تحتوي على الكروموسومات التي تتكون من الحمض النووي DNA المسئول عن المعلومات والشفرات الوراثية. تحاط النواة بغشاء مزدوج يسمى الغشاء النووي، حيث يفصل مكونات النواة عن السيتوبلازم. ويوجد داخل النواة جسم صغير يسمى "النوية" ويحتوي على الحمض النووي DNA وبروتينات وتقوم بتصنيع الريبوسومات Ribosomes وكل نواة تحتوي على خمسة منها بحد أقصى. شكل رقم (13) يوضح مكونات خلية بشرية [11].



شكل رقم (13) مكونات خلية بشرية

أما الحمض النووي Deoxyriboncleic Acid (DNA) فهو المادة الوراثية للخلية والموجودة في الأمشاج داخل نواة الخلية الميتوكوندريا (المقتدرات وباستثناء خلايا معينة على سبيل المثال: خلايا النطاف والبويضة وكريات الدم الحمراء). تحتوي نواة الخلية على 23 زوجا من الأمشاج. يحتوي كل واحد من الأمشاج على العديد من الجينوم.. الجينوم قطعة من الحمض النووي. وهو جزيئ الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين بشكل حلزوني أو لولبي كما هو واضح في شكل رقم (14). وفيه يرتبط اثنان من الخيوط أو الطيقان، يتألفان من السكر (ريبوز منزوع الأكسجين Deoxyribose) وجزيئات الفوسفات، بأزواج من أربعة جزيئات تسمى القواعد أو الأسس، والتي تشكل درجات أو خطوات الدرج [12].



شكل رقم (14) تركيب الحمض النووي

هذا ماتوصل له الإنسان بعلمه وبعلومه المحدودة على مدار السنين. فإذا كان جزءٌ من النواة للخلية الحية فيه القدر الكافي لحمل صفات الانسان التي يورثها لمن يخلفه. فالخلية البشرية لها القدرة على تخزين كم هائل من المعلومات والاحتفاظ بها. فلماذا لا يكون هناك أسرار أخرى في الخلية لم نتوصل لها بأجهزة القياس والاستشعار المتعارف عليها؟ هذا هو الدافع خلف النظرية المقدمة في هذه المقالة العلمية. ومما يؤيد واقعية فكرة النظرية المذكورة هنا بعضاً من الأحاديث الصحيحة الواردة عن الحبيب المصطفى صلى الله عليه وسلم.

في عدد من الأحاديث النبوية الشريفة جاء ذكر عجب الذنب على أنه الجزء من الجنين الذي يخلق منه جسده، والذي يبقى بعد وفاته وفناء جسده؛ ليبعث منه من جديد، فقد أشار المصطفى (ﷺ) إلى أن جسد الإنسان يبلى كله فيما عدا عجب الذنب، فإذا أراد الله تعالى بعث الناس أنزل مطرا من السماء فينبت كل فرد من عجب ذنبه كما تنبت البقلة من بذرتها. ومن هذه الأحاديث العديدة روى أبو هريرة (رضي الله عنه) عن رسول الله (ﷺ): "كل ابن آدم تأكل الأرض إلا عجب الذنب منه خلق وفيه يركب" (أبو داود، النسائي، أحمد، ابن ماجه، ابن حبان ، مالك)، وفي رواية لأبي سعيد الخدري رضي الله عنه مرفوعًا إلى رسول الله (ﷺ) أنه قال: "يأكل التراب كل شيء من الإنسان إلا عجب ذنبه، قيل: وما عجب ذنبه يا رسول الله؟ قال: مثل حبة خردل منه نشأ"، وأخرج الإمام مسلم في صحيحه عن أبي هريرة نصًا مثله جاء فيه: "كل ابن آدم يأكله التراب إلا عجب الذنب، ومنه يركب الخلق يوم القيامة. – كلُّ بني آدمَ وفي حديثِ مغيرةَ كلُّ ابنِ آدمَ يأْكلُهُ التُّرابُ إلاَّ عجبَ الذَّنبِ منْهُ خلقَ وفيهِ يرَكَّبُ الراوي : أبو هريرة | المحدث : الألباني | المصدر : صحيح النسائي | الصفحة أو الرقم : 2076 | خلاصة حكم المحدث : صحيح | التخريج : أخرجه النسائي (2077) واللفظ له، وأخرجه البخاري (4935) بنحوه مطولاً، ومسلم (2955) باختلاف يسير [13].

فإذا كانت كل خلايا الجسم بصفة عامة لها القدرة على تخزين كم هائل من المعلومات والاحتفاظ بها، فبالتالي عجب الذنب خلاياه (تكفي خلية واحدة لذلك) له قدرات إضافية وإلا لما استدعاها رب العزة سبحانه وتعالى استدعاها لتتحمل التكليف بوحدانيته تبارك وتنزه عن الشريك في الآية محل النقاش. وفي اعتقاد المؤلف أن هذه الخلية الموجودة في عجب الذنب هي الكتاب الذي يؤتاه كل منا يوم القيامة والمذكور بالآية الكريمة التي تقول: (وَكُلّ إِنْسَانٍ أَلْزَمْنَاهُ طَآئِرَهُ فِي عُنُقِهِ وَنُخْرِجُ لَهُ يَوْمَ الْقِيَامَةِ كِتَاباً يَلْقَاهُ مَنْشُوراً ۝ اقْرَأْ كَتَابَكَ كَفَىَ بِنَفْسِكَ الْيَوْمَ عَلَيْكَ حَسِيباً) ﴿13 و 14﴾ الإسراء [1].

4. نظرية خصائص الذراري في ضوء الآية ١٧٢ سورة الأعراف:

يقول رب العزة في كتابه العزيز: وَإِذْ أَخَذَ رَبُّكَ مِنْ بَنِىٓ ءَادَمَ مِن ظُهُورِهِمْ ذُرِّيَّتَهُمْ وَأَشْهَدَهُمْ عَلَىٰٓ أَنفُسِهِمْ أَلَسْتُ بِرَبِّكُمْ ۖ قَالُواْ بَلَىٰ شَهِدْنَآ ۛ أَن تَقُولُواْ يَوْمَ ٱلْقِيَـٰمَةِ إِنَّا كُنَّا عَنْ هَـٰذَا غَـٰفِلِينَ ﴿١٧٢﴾[1]. إذا كانت الذراري تشرفت بتلقي تكليف الوحدانية مباشرة من رب العزة، والمعروف أن الوحدانية ليست كلمة تمر مرور الكرام، لكنها كل ما يترتب عليها من كل التكاليف الشرعية. فان خصائص هذه الذراري تحتاج إلى وقفة في ضوء آيات اخرى. مثل آيات الرقمنة في سورة المطففين كَلَّآ إِنَّ

كِتَٰبَ ٱلۡفُجَّارِ لَفِي سِجِّينٖ(٧﴾ وما أَدۡرَىٰكَ مَا سِجِّينٌ (٨﴾ كِتَٰبٞ مَّرۡقُومٞ ﴿٩﴾.... كَلَّآ إِنَّ كِتَٰبَ ٱلۡأَبۡرَارِ لَفِي عِلِّيِّينَ ﴿18﴾ وَمَآ أَدۡرَىٰكَ مَا عِلِّيُّونَ﴿19﴾ كِتَٰبٞ مرقومٌ﴿20﴾ والآية ٦١ يونس: وَمَا تَكُونُ فِي شَأْنٍ وَمَا تَتْلُو مِنْهُ مِن قُرْآنٍ وَلَا تَعْمَلُونَ مِنْ عَمَلٍ إِلَّا كُنَّا عَلَيْكُمْ شُهُودًا إِذْ تُفِيضُونَ فِيهِ ۚ وَمَا يَعْزُبُ عَن رَّبِّكَ مِن مِّثْقَالِ ذَرَّةٍ فِي الْأَرْضِ وَلَا فِي السَّمَاءِ وَلَا أَصْغَرَ مِن ذَٰلِكَ وَلَا أَكْبَرَ إِلَّا فِي كِتَابٍ مُّبِينٍ ﴿61﴾ اما الآيات في سورة الزلزلة يَوۡمَئِذٖ يَصۡدُرُ ٱلنَّاسُ أَشۡتَاتٗا لِّيُرَوۡاْ أَعۡمَٰلَهُمۡ ﴿٦﴾ فَمَن يَعۡمَلۡ مِثۡقَالَ ذَرَّةٍ خَيۡرٗا يَرَهُۥ ﴿ ٧﴾ وَمَن يَعۡمَلۡ مِثۡقَالَ ذَرَّةٖ شَرّٗا يَرَهُۥ ﴿٨﴾ [1] . الذرة هنا فيها وسائط متعددة تم رؤيته. بالعودة لتلك الذراري التي تشرفت بتكليف الوحدانية بكل متطلباتها فتصوري المادي المحدود انها الكتاب المرقوم المسجل به حياة كل إنسان وسائط متعددة. ودليلي على ذلك هو رحلة تطوير حجم الحاسبات وقدراتها ووحدات تشغيلها ووحدات تخزينها ولله المثل الأعلى. ﴿هَٰذَا كِتَابُنَا يَنطِقُ عَلَيْكُم بِالْحَقِّ ۚ إِنَّا كُنَّا نَسْتَنسِخُ مَا كُنتُمْ تَعْمَلُونَ ﴿29﴾ الجاثية [1] إذا هو وسائط متعددة ينطق ويستنسخ ويتم استدعاؤه للحساب. ﴿ووُضِعَ الكِتابُ فَتَرَى المُجْرِمِينَ مُشْفِقِينَ مِمّا فِيهِ ويَقُولُونَ يا ويْلَتَنا مالِ هَذا الكِتابِ لا يُغادِرُ صَغِيرَةً ولا كَبِيرَةً إلّا أحْصاها ووَجَدُوا ما عَمِلُوا حاضِرًا ولا يَظْلِمُ رَبُّكَ أحَدًا﴿ 49﴾) [الكهف[1] ﴿وكُلَّ إنْسانٍ ألْزَمْناهُ طائِرَهُ في عُنُقِهِ ونُخْرِجُ لَهُ يَوْمَ القِيامَةِ كِتابًا يَلْقاهُ مَنشُورًا اقْرَأْ كِتابَكَ ﴿13﴾ [الإسراء [1] .

ويقول الله –عز وجل– في كتابه الكريم: (وَيَوْمَ يُحْشَرُ أَعْدَاءُ اللَّهِ إِلَى النَّارِ فَهُمْ يُوزَعُونَ * حَتَّى إِذَا مَا جَاءُوهَا شَهِدَ عَلَيْهِمْ سَمْعُهُمْ وَأَبْصَارُهُمْ وَجُلُودُهُمْ بِمَا كَانُوا يَعْمَلُونَ * وَقَالُوا لِجُلُودِهِمْ لِمَ شَهِدْتُمْ عَلَيْنَا قَالُوا أَنْطَقَنَا اللَّهُ الَّذِي أَنْطَقَ كُلَّ شَيْءٍ وَهُوَ خَلَقَكُمْ أَوَّلَ مَرَّةٍ وَإِلَيْهِ تُرْجَعُونَ * وَمَا كُنْتُمْ تَسْتَتِرُونَ أَنْ يَشْهَدَ عَلَيْكُمْ سَمْعُكُمْ وَلا أَبْصَارُكُمْ وَلا جُلُودُكُمْ وَلَكِنْ ظَنَنْتُمْ أَنَّ اللَّهَ لا يَعْلَمُ كَثِيرًا مِمَّا تَعْمَلُونَ * وَذَلِكُمْ ظَنُّكُمُ الَّذِي ظَنَنْتُمْ بِرَبِّكُمْ أَرْدَاكُمْ فَأَصْبَحْتُمْ مِنَ الْخَاسِرِينَ * فَإِنْ يَصْبِرُوا فَالنَّارُ مَثْوًى لَهُمْ وَإِنْ يَسْتَعْتِبُوا فَمَا هُمْ مِنَ الْمُعْتَبِينَ) ﴿19–24﴾ فصلت [1]. وهذه أيضا تدل على خصائص وقدرات جديدة لخلايا الجلود والسمع والأبصار، فخلايا الجلود ليست فقط لنقل الإحساس ولكنها ستنطق وكذلك خلايا الحواس الأخرى.

وتشهد عليهم ألسنتهم وأيديهم وأرجلهم: (يَوْمَ تَشْهَدُ عَلَيْهِمْ أَلْسِنَتُهُمْ وَأَيْدِيهِمْ وَأَرْجُلُهُمْ بِمَا كَانُوا يَعْمَلُونَ) ﴿24﴾ النور، وكما قال –تبارك وتعالى– في سورة يس: (الْيَوْمَ نَخْتِمُ عَلَى أَفْوَاهِهِمْ وَتُكَلِّمُنَا أَيْدِيهِمْ وَتَشْهَدُ أَرْجُلُهُمْ بِمَا كَانُوا يَكْسِبُونَ) ﴿65﴾ يس [1]. إذا فهناك العديد من خلايا أعضاء الإنسان لها القدرة على الشهادة والكلام (قد تكون الكيفية غير معلومة لنا وهي من الغيبيات التي نؤمن بها) لكن طالما ذكرها لنا رب العزة سبحانه فنحن نؤمن بها. فإذا كانت هذه الخلايا التي تفنى جميعها ، فمابالنا بالخلية التي لا تفني وهي خلايا عجب الذنب التي لاتفنى وتمثل كل إنسان فبالتالي تكون الأقرب لإثبات هذه النظرية.

ويمكن أن نمدد هذه النظرية أيضا للحيوانات أعزكم الله فالذي دلت عليه نصوص الكتاب والسنة أن البهائم تبعث وتحشر يوم القيامة للقصاص، وجاءت الآثار أنه بعد أن يقتص من بعضها لبعض يقول الله رب العزة: كوني ترابًا، فتصير كذلك. قال ابن تيمية في مجموع الفتاوى: وأما البهائم فجميعها يحشرها الله سبحانه كما دل عليه الكتاب والسنة، قال تعالى: (وَمَا مِنْ دَابَّةٍ فِي الأَرْضِ وَلا طَائِرٍ يَطِيرُ بِجَنَاحَيْهِ إِلاَّ أُمَمٌ أَمْثَالُكُمْ مَا فَرَّطْنَا فِي الْكِتَابِ مِنْ شَيْءٍ ثُمَّ إِلَى رَبِّهِمْ يُحْشَرُونَ) ﴿38﴾ الأنعام، وقال تعالى: (وَإِذَا الْوُحُوشُ حُشِرَتْ) ﴿5﴾ التكوير، وقال تعالى: (وَمِنْ آيَاتِهِ خَلْقُ السَّمَاوَاتِ وَالأَرْضِ وَمَا بَثَّ فِيهِمَا مِنْ دَابَّةٍ وَهُوَ عَلَى جَمْعِهِمْ إِذَا يَشَاءُ قَدِيرٌ) ﴿29﴾ الشورى، وحرف(إذا) إنما يكون لما يأتي لا محالة، والأحاديث في ذلك مشهورة، فإن الله عز وجل يوم القيامة يحشر البهائم ويقتص لبعضها من بعض ثم يقول لها: كوني تراباً فتصير تراباً، فيقول الكافر حينئذ: (يَا لَيْتَنِي كُنْتُ تُرَاباً) ﴿40﴾ النبأ[1].

وعن أبي هريرة قال: ما من دابة ولا طائر إلا سيحشر يوم القيامة ثم يقتص لبعضها من بعض حتى يقتص للجلحاء من ذات القرن ثم يقال لها: كوني تراباً (كما هو مذكور في الفقرة السابقة)، وإن شئتم فاقرأوا: (وَمَا مِنْ دَابَّةٍ فِي الأَرْضِ وَلا طَائِرٍ يَطِيرُ بِجَنَاحَيْهِ إِلاَّ أُمَمٌ أَمْثَالُكُمْ مَا فَرَّطْنَا فِي الْكِتَابِ مِنْ شَيْءٍ ثُمَّ إِلَى رَبِّهِمْ يُحْشَرُونَ) ﴿38﴾ الأنعام (أخرجه الحاكم وابن أبي حاتم وابن المنذر وابن جرير). وفي صحيح مسلم يقول النبي صلى الله عليه وسلم: لتؤدن الحقوق إلى أهلها يوم القيامة حتى يقاد للشاة الجلحاء من الشاة القرناء. وهدهد سيدنا سليمان والنملة التي تحدثت في سورة النمل وأنقذت قبيلتها: حَتَّى إِذا أَتَوْا عَلى وادِ النَّمْلِ قالَتْ نَمْلَةٌ يا أَيُّهَا النَّمْلُ ادْخُلُوا مَساكِنَكُمْ لا يَحْطِمَنَّكُمْ سُلَيْمانُ وَجُنُودُهُ وَهُمْ لا يَشْعُرُونَ) ﴿18﴾ النبأ[1]. وكلب أصحاب الكهف وغيرهما من أعيان الحيوانات التي ذكرت في القرآن لا نعلم لها مخصصاً من الحكم السابق، بل تدخل فيه [14].

5. رأي المؤسسات الدينية في مصر في هذه النظرية:

تم تسليم نسخة من هذه المقالة الى مكتب فضيلة الإمام الأكبر الأستاذ الكتور أحمد الطيب شيخ الأزهر الشريف وارفاقها برسالة واتس آب لمكتب فضيلة مفتي الديار المصرية الأستاذ الدكتور نظير محمد محمد النظير عيادي ومناقشة الفكرة مع فضيلة الأمين العام المساعد للدعوة والإعلام الديني لمجمع البحوث الإسلامية الدكتور محمود الهواري، وكذا تم عرض الفكرة على بعض علماء وأساتذة بجامعة الأزهر الشريف. وقد تمت مناقشة مجتمعية مع بعض المحيطين ممن نثق في ثقافتهم وقدرتهم على استيعابهم وتفهمهم للمنطق

1.5. رأي فضيلة الإمام الأكبر الأستاذ الدكتور أحمد الطيب شيخ مشايخ الأزهر الشريف:

تم تقديم الطلب يوم 18 سبتمبر 2024 منتظرين الرد، وتسليم نسخة يوم 6 نوفمبر 2024 لكل من وكيل الأزهر أ.د. محمد الضويني، وكذا رئيس جامعة الأزهر أ.د. سلامة داود، ولم يردني أي رد.

2.5. رأي وفضيلة مفتي الديار المصرية الأستاذ الدكتور نظير محمد محمد النظير عيادي:

تم تقديم الطلب يوم 18 سبتمبر 2024 منتظرين الرد وكذا تسجيل طلب فتوى على موقع الدار ولم يتم الرد.

3.5. رأي وفضيلة وزير الأوقاف الأستاذ الدكتور أسامة الأزهري:

تم ارسال الطلب يوم 28 سبتمبر 2024 رسالة واتس آب منتظرين الرد

4.5. رأي فضيلة الأمين العام المساعد للدعوة والإعلام الديني لمجمع البحوث الإسلامية الدكتور محمود الهواري:

تمت مناقشة الفكرة مع فضيلة الدكتور محمود الهواري فأبدي موافقته على المنطق الوارد بالفكرة وطلب عرضها بمزيد من التفاصيل في مقالة لشرح التفاصيل. ولذلك فقد تم اعداد هذه المقالة.

5.5. رأي فضيلة الأستاذ الدكتور عبدالحكم صالح سلامة الأستاذ بجامعة الأزهر:

هذا ماأرسله عبر رسالة بالواتس آب:

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته...

اخي ا. د. هشام

دام قلمكم سيالا بعميق الفكر ودقيق العرض....

فقد شرفت بالاطلاع على بحثكم الموفق الذي يزدان بمنهجية دقيقة وعلميّة منضبطة في التناول... و موضوعية وتجرد في الاستنتاج....

ولا يسعني إلا ان ادعوالله الكريم أن ينفع به وأن يتقبله لبنة في البنية النهضوية لمصرنا وأمتنا والإنسانية جمعاء وأن يجزيكم به خيرا...

6.5. فتوى رسمية من دار الإفتاء المصرية:

تم الدخول على موقع معلومات الرسمي لدار الافتاء المصرية وتسجيل طلب فتوى عن هذه المقالة وقام الموقع تخصيص طلب فتوى رقم 209555 بتاريخ 7 نوفمبر 2024. وحتى اللحظة لم يتم الرد.

7.5. أراء بعض أساتذة وعلماء من جامعة الأزهر وبعض الجامعات المصرية والعالمية:

تم عرض المقالة على عدد من علماء الدين وعلوم الحاسب في جامعة الأزهر(أ.د. جابر الشعراوي–أستاذ علوم الحاسب بكلية العلوم جامعة الأزهر، أ.د محمد الضويني – وكيل الأزهر، أ.د. سلامة داود – رئيس جامعة الأزهر، أ.د. عبدالحكم صالح سلامة–الأستاذ بجامعة الأزهر) وبعض الجامعات المصرية (أ.د. وفاء كامل– الأستاذ بكلية الأداب، أ.د. علي علي فهمي–عميد كلية الذكاء الاصطناعي الأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا والنقل البحري) وبعض علماء المجموعة العلمية لعلماء الكلية الفنية العسكرية (أ.د. محمد جابري، أ.د. عابد عليم عبدالعليم خطاب). ومن علماء الدين(أ.د. تامر غزاوي – الأستاذ بجامعة قناة السويس والخطيب المعتمد بوزارة الأوقاف). أتمنى على الجهات الدينية الرسمية التي راسلتها أن توافيني بالرد القانوني والديني في أقرب فرصة. وشرف كبير لي أن أقوم بعرض هذه المقالة في المؤتمر السنوي الدولي السابع والخمسون لعلوم البيانات والمنعقد في كلية الدراسات العليا للبحوث الإحصائية جامعة القاهرة في الفترة من 9 حتى 11 ديسمبر 2024.

8.5. رأي الأستاذ الدكتور مهندس/ جابر الشعراوي أستاذ علوم الحاسب كلية العلوم جامعة الأزهر

الأخ العزيز أد/ هشام نبيه المهدى

أسعدنى مطالعة مقالكم العلمى و الذى تناول نظرية الذرارى التى فرضتموها بأسلوب علمى دقيق و بموضوعية مجردة و انى أشيد بالمجهود الذى بذلتموه فى محاولتكم الجادة لتفسير بعض مشاهد يوم القيامة و التى وردت فى الكتاب والسنة بإسلوب علمى حديث.

استمتعت بسردك الرائع المبسط لتطور الحاسبات الآلية عامة ووسائط التخزين خاصة وذلك بمعدل فائق السرعة و المتوقع خلال سنوات قليلة الوصول الى سرعات للمعالج و سعات تخزين هائلة و غير مسبوقة

انى أحييك و أتفق معك فى ما جاء بمقالك الممتع إلا أنى أتفق مع أهل العلم الذين قالوا بتطاير الصحف يوم القيامة و التى يكتبها الملائكة الكرام و تحفظ أعمال العباد) كلا بل تكذبون بالدين و إن عليكم لحافظين كراما كاتبين – الإنفطار– وأدا الصحف نشرت – التكوير–(و تطوى الصحف و تحفظ بأمر الله الى أن تنشر الصحف يوم القيامة و تتطاير لتأتى كل صحيفة الى صاحبها و ياخذها أما بيمينه أو بشماله أو من وراء ظهره و العياذ بالله

أما عجب الذنب فهو كما قلت و ذكره المصطفى عليه الصلاة و السلام يخلق منه الأنسان خلقا آخر يتناسب مع مشاهد يوم القيامة و يعود الى ألإنسان سمعه و بصره و ذاكرته و تكون خلايا جلد الإنسان كما ذكرت قادرة على الكلام بأمر من الله عز و جل و تشهد لصاحبها أو عليه أمتعنى قراءة المقال و التفكير معك و كما قلت و ذكر العقاد " التفكير فريضة إسلامية"

خالص الشكر و التقدير

أد / جابر الشعراوى

9.5. رأي الأستاذ الدكتور / وفاء كامل –أستاذ اللغة العربية كلية الأداب جامعة القاهرة

شكرا لحضرتك ، وقد سبق أن ذكرت لك من قبل أنني أتفق معك فيما جاء بمقالتك من الجانب الديني ، وكان تحفظي خاصا بالنشر . .... سعدت بقراءة رأي الزميل د. جابر الشعراوي ، وأرجو لك دوام التوفيق.

10.5. رأي الأستاذ الدكتور / محمد فهمي طلبة (الأستاذ بكلية الحاسبات والمعلومات ونائب رئيس جامعة عين شمس سابق وعضو المجمع العلمي وعضو مجمع اللغة العربية.

أخي الفاضل أ.د. هشام نبيه المهدي

سعدت كثيرًا بما قرأته في هذه المقالة المتميزة التي تضمنت العديد من الأفكار والتوجهات والآراء للفيف من العلماء وذلك في إطار من المناقشات المجتمعية التي تمت في محاورها المختلفة، وجزاكم الله بها خيرًا.

مع توصيتي بالمزيد من تبادل الآراء الذي يمكن أن يثري هذه الأفكار المتميزة.

مع تحياتي وتقديري وخالص مودتي

أ.د. محمد فهمي طلبة
الأستاذ بكلية الحاسبات والمعلومات
نائب رئيس جامعة عين شمس الأسبق
عضو المجمع العلمي
عضو مجمع اللغة العربية

6. الخلاصة والاستنتاجات:

مع التقدم في علوم الحواسيب وهندستها وعلوم البيانات خاصة في تطور طرق تمثيل البيانات وكذا تطور وحدات تخزين البيانات، وتناقص حجم الوحدات وتضاعف مساحات التخزين والزيادة المطردة في سرعات التعامل مع البيانات والمعارف قام المؤلف باستنتاج هذه النظرية التي تتلخص في الاستشهاد بآيات الذكر الحكيم وصحيح الأحاديث النبوية الشريفة واستخدام الحقائق الطبية وتاريخ تطور الحاسبات وطرق تمثيل البيانات ووحدات التخزين. وقد تم عرض خصائص بعض مكونات الخلية البشرية في الاحتفاظ وتخزين كم هائل من المعلومات تنقل الصفات الوراثية بين الأجيال المختلفة في كل عائلة. ومن الجدير بالذكر أن أحد تعريفات علم الذكاء الاصطناعي هو مجموعة برمجيات وأدوات تحاول محاكاة عمل حواس الانسان وخلاياه. ولله المثل الأعلى في السماوات والأرض وحاشاه أن يتخيل مخلوق حدود قدرته وعلمه. النظرية المذكورة في هذا البحث توقعت وجود بعض خصائص للذراري المذكورة في الآية رقم 172 يعني: هذا الأخذ من ظهور بني آدم (الموجودة في عقب الذنب التي لاتفني). كل ذرة مأخوذة من ظهر كل بني آدم من أول سيدنا آدم عليه وعلى نبينا الصلاة والسلام حتى آخرهم إلى قيام الساعة تمثل حضور كل البشر هذا التكليف. بالرغم من أنها ذرة لكن المؤلف لا يستبعد أن تكون تلك الذرة في عجب الذنب لها القدرة على تخزين كل مايقوم به الإنسان منذ ولادته حتى وفاته أي أنها تحتوي على السجل الرقمي وسائط متعددة يتم استدعاؤها لتعرض حياته وَكُلَّ إِنسَانٍ أَلْزَمْنَاهُ طَائِرَهُ فِي عُنُقِهِ ۖ وَنُخْرِجُ لَهُ يَوْمَ الْقِيَامَةِ كِتَابًا يَلْقَاهُ مَنشُورًا)﴿13﴾ الإسراء، (اقْرَأْ كِتَابَكَ كَفَىٰ بِنَفْسِكَ الْيَوْمَ عَلَيْكَ حَسِيبًا) ﴿ 65﴾ الإسراء [1] هذا الكتاب مسجل في الذرة التي تمثل الانسان. أما وسائل تبادل البيانات فهي تحتاج الى مقالة أخرى، وسبحان الله هذا ليس بمستبعد في ضوء ماتم عرضه.

شكر وعرفان:

جزى الله خيرا كل قام بتقيم هذا البحث وأبدى ملاحظات قيمة لاستكماله أذكر: أ.د. مجد أحمد قطب **الأستاذ بكلية طب قصر العيني جامعة القاهرة** وكذلك زوجتي الطبيبة إلهام أحمد إبراهيم **استشاري أمراض النساء والتوليد بالهيئة العامة للتأمين الصحي سابقا** اللتين راجعتا المعلومات الطبية. أتقدم بخالص الشكر والعرفان والتقدير لكل من أستاذي الدكتور عبدالحكم صالح سلامة **الأستاذ بجامعة الأزهر الشريف** وأ.د. محمد الهواري **الأمين العام المساعد للدعوة والإعلام الديني لمجمع البحوث الإسلامية وكلمات الشكر لاتكفي للمجموعة العلمية لخريجي الكلية الفنية العسكرية خاصة أستاذي أ.د. عابد خطاب وأ. د. محمد جابري لملاحظاتهم الايجابية ، أما الأستاذ الدكتور وفاء كامل (الأستاذ بقسم اللغة العربية كلية الآداب جامعة القاهرة) فقد أضفت جمال اللغة العربية على كتابتي المتواضعة وأزالت عواريات كثيرة وصححت أخطاءً ماكان ينبغي أن أقع فيها واستحي أن يراها القارئ العالي المقام في اللغة**، تم اضافة تعريف عجب الذنب كملاحظة طلبها أستاذي أ.د. على على فهمي (عميد كلية الذكاء الاصطناعي بالأكاديمية البحرية). وتم إضافة الجزء الخاص بالحوسبة الكمومية كملاحظة من أستاذي أ.د. جابر الشعراوي أستاذ علوم الحاسب بجامعة الأزهر الشريف. والكثير من الأصدقاء والجيران الذين كانت اضافاتهم وملاحظاتهم مشجعة لنشر هذه البحث. من المفارقات وجود أراء ايجابية جدا أدت إلى استكمال الموضوع من أكثر من اتجاه، ولا يفوتني أن أشكر من أضاف لي بملاحظات سلبية معظمها تم تلافيها بتغطية الملاحظات الايجابية. وقد كان شكري وامتناني لأحد أساتذتي حينما اعتذر برفق بأن ليس لديه الشجاعة ليقول رأيا في مجال بعيد عن تخصصه.

المراجع:

[1] القرآن الكريم

[2] عباس محمود العقاد، "التفكير فريضة اسلامية،" مؤسسة هنداوي للعلوم والثقافة، رقم الإيداع الدولي: 3 498 719 978 977، رقم الإيداع المحلي: 20358/ 2013.

[3] Ebn Katheer, "**تفسير ابن كثير باللغة العربية,**" Dar Elfagr Lelturath, Cairo, January 1900.

[4] Robert S. Corruccini, "Atlas of Human Skeleton Hardness Obtained Using the Micro-indentation Technique," American Journal of Biological Anthropology, pp: 425-445, Vol. 40, No. 3, May 1974.

[5] يناير 1992، القاهرة، مكتبة لأسرة، تفسير الشعراوي ،محمد متولي الشعراوي

[6] فؤاد حمدو الدقس ،"النبات في القران الكريم" سوريا، حلب، دار القلم العربي، ISBN: 2-8080-30، 1997

[7] https://www.britannica.com/technology/computer/History-of-computing last visit Nov. 28th., 2024.

[8] https://spectrum.ieee.org/frontier-exascale-supercomputer Last visit Nov. 5th., 2024.

[9] https://echoglobal.tech/a-brief-history-of-data-storage/ Last visit Nov. 5th., 2024.

[10] Elizabeth Gibney, "Quantum Supremacy Claim," Nature Magazine, Oct. 23rd., 2019.

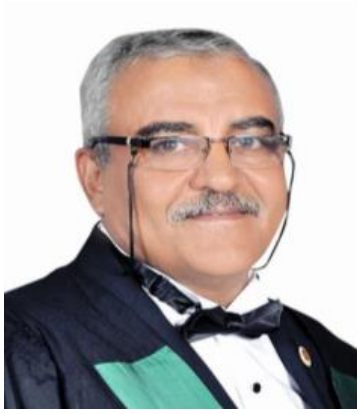
[11] https://www.britannica.com/search?query=human+cells Last visit Nov. 5th., 2024.

[12] Davide Marenduzzo, "The Physics of DNA and Chromosomes," School of Physics and Astronomy, University of Edinburgh, IOP Publishing, Bristol, UK, 2018.

[13] محمد بن اسماعيل البخاري ،"**صحيح البخاري**،" ، مطبعة بولاق : القاهرة، 1879 .

[14] https://dorar.net/hadith/sharh/150003 Last visit Nov. 5th., 2024.

حول المؤلف :هشام نبيه المهدي



الأستاذ هشام المهدي هو وكيل سابق لشئون خدمة المجتمع وتنمية البيئة بكلية الحاسبات والذكاء الاصطناعي بجامعة القاهرة. حصل هشام على درجة البكالوريوس في الهندسة الميكانيكية بتقدير امتياز مع مرتبة الشرف قسم هندسة السيارات في الكلية الفنية العسكرية عام ١٩٨١، وبترتيب الأول على الدفعة طوال سنوات الدراسة وبأعلى مجموع درجات بين كليات الهندسة في مصر لخريجي عام ١٩٨١. حصل على دبلوم علوم الحاسب ونظم المعلومات من معهد الدراسات والبحوث الإحصائية بجامعة القاهرة عام ١٩٨٤ كان ترتيبه أول الدفعة. وحصل على أول ماجستير في علوم الحاسب (الذكاء الاصطناعي) في جامعة القاهرة، عام ١٩٩٢. وحصل على درجة الماجستير الثانية ١٩٩٦ ودرجة الدكتوراه في علوم الحاسب من كلية الهندسة جامعة ميسيسيبي بالولايات المتحدة الأمريكية ١٩٩٧. عُيِّن مدرساً في كلية الحاسبات والمعلومات جامعة عين شمس في أبريل ٢٠٠١ وتم ترقيته لدرجة أستاذ مساعد في عام ٢٠٠٦، ولدرجة الأستاذية في عام ٢٠١١، في قسم تكنولوجيا المعلومات حاسبات القاهرة. تم اختياره رئيسًا لقسم تكنولوجيا المعلومات في نوفمبر ٢٠١٤، وحتى يناير ٢٠١٧ حيث تم تعيينه وكيلا للكلية حتى ٢٠١٩. حصل على العديد من الجوائز الوطنية والدولية، والأوسمة المتميزة، وسام أداء الواجب من الرئيس السادات وسيف الشرف العسكري من المشير أبو غزالة رحمهما الله. ثم جائزة "أفضل الأفكار المبدعة لتطوير"جامعة القاهرة في أغسطس ٢٠٠٩. كما تم اختيار هشام كأفضل أستاذ في تكنولوجيا المعلومات في أفريقيا من قبل جوائز القيادة التعليمية الأفريقية في ديسمبر ٢٠١٢، بموريشيوس. تم ترشيح هشام لجائزة الملك فيصل العالمية للدراسات الإسلامية في عام ١٩٩٣، ولميدالية الجمعية العلمية لعلوم الحاسب الأمريكية وتم ضمه لقائمة المهندسين المصنفين الأمريكية في ١٩٩٦. تم إدراج اسم هشام في الإصدارين في موسوعةWho's Who لعامي ٢٠٠٦ و٢٠٠٧ في العلوم والهندسة في العالم، وفي عام ٢٠٠٧ قائمة العلماء المتميزين في القرن الحادي والعشرين، كامبريدج، المملكة المتحدة، حصل هشام على جائز الاشراف على أفضل رسالة ماجستير تكنولوجيا المعلومات في جامعة القاهرة في 2008. حصل هشام على ميدالية وشهادة لقب الأستاذ المثالي العام لعامي ٢٠١١ و٢٠١٢ من قبل نادي أعضاء هيئة التدريس جامعة القاهرة. في عام ٢٠١٨ قام موقع Learning News التعلم الإلكتروني اختيار دكتور هشام واحداً من بين مائة من المحركين والمؤثرين في أفريقيا في مجال التعلم عبر الإنترنت". وفي يناير ٢٠١٩، حصل هشام على درع الشرف من نقابة المهندسين باعتباره أحد رواد الهندسة الميكانيكية في مصر. وفي 24 سبتمبر عام 2019 حصل هو وفريق العمل معه على براءة اختراع محلية رقم تسجيلها 29425 عن "السماعة الطبية الذكية" التي تساعد في تشخيص أمراض القلب والصدر (وتم تسجيلها دوليا). حصل أحد فرق مشاريع التخرج التي أشرف عليها على جائزة المركز الثاني على مستوى أفريقيا في معرض القاهرة تبتكر في 30 نوفمبر 2022. أشرف على العديد من رسائل ماجستير ودكتوراه وشارك في لجان مناقشة ومنح درجات ماجستير ودكتوراه ومشاريع تخرج في جامعات مصرية ودولية. عمل مستشارا لوزارتي الاتصالات والتنمية المحلية في عدة مشاريع قومية. تشمل اهتماماته البحثية الأخيرة إنترنت الأشياء، المسيرات، وتطبيقات النانوتكنولوجي في الطب، والحوسبة السحابية، وتحليلات البيانات الضخمة، والتعليم الإلكتروني (ehesham.cu.edu.eg).