محاضرات مبادئ الحاسوب

Computer Fundamentals

قسم الجغرافية

المرحلة الأولى – الدراسة الصباحية

العام الدراسي ٢٠٢٥–٢٠٢٦

المحاضرة الاولى

المدرس رعد ذياب خلف

مبادئ الحاسوب وأجياله

مقدمة عن الحاسوب

الحاسوب جهاز إلكتروني قابل للبرمجة يستقبل البيانات وينفذ عليها عمليات محددة وفق تعليمات تسمى البرامج، ثم يقدم النتائج بصورة يمكن الاستفادة منها، مع إمكانية حفظ البيانات والنتائج واسترجاعها لاحقاً. وتبدأ دراسة الحاسوب بفهم هذه الوظائف، لأن كتابة تقرير أو حساب درجات الطلبة أو عرض صورة تتضمن إدخالاً ومعالجة وإخراجاً، وقد تتضمن تخزيناً أيضاً.

أهمية دراسة الحاسوب

تساعد معرفة مبادئ الحاسوب الطالب على استخدام الأجهزة والبرامج بوعي، وفهم سبب اختلاف وظائفها، وتنظيم ملفاته وحماية أعماله. ففي الجامعة يستخدم الحاسوب لإعداد المحاضرات والبحوث وتنظيم درجات الطلبة. وفي المؤسسات يساعد على حفظ السجلات وإعداد المراسلات، وفي المجالات الهندسية يستخدم للرسم والحساب والتحليل. تختلف التطبيقات، لكن المبادئ التي تقوم عليها معالجة البيانات تبقى متشابهة.

الحاسوب والبرنامج والمستخدم

المكونات المادية هي الأجزاء التي يمكن لمسها، مثل الشاشة ولوحة المفاتيح والمعالج ووحدة التخزين. أما البرمجيات فهي التعليمات المنظمة التي توجه هذه الأجزاء، مثل نظام التشغيل وبرنامج معالجة النصوص. ويحدد المستخدم المهمة ويدخل البيانات ويفسر النتائج. لذلك لا تكفي جودة الجهاز وحدها؛ فالعمل الصحيح يتطلب برنامجاً مناسباً وبيانات سليمة واستخداماً واعياً.

خصائص الحاسوب وحدوده

يمتاز الحاسوب بسرعة تنفيذ العمليات، ودقة تطبيق التعليمات، والقدرة على تكرار العمل وحفظ كميات كبيرة من البيانات. لكنه لا يضمن صحة النتيجة إذا كانت البيانات خاطئة أو كان البرنامج غير مناسب. فإذا أدخل المستخدم درجة طالب بصورة غير صحيحة، فقد ينفذ الحاسوب حساب المعدل بدقة ويعطي معدلاً لا يمثل أداء الطالب الحقيقي. الدقة الحسابية تختلف عن صحة المدخلات.

مسار المحاضرة وأهدافها

تنتقل المحاضرة من هذه المقدمة إلى أجيال الحاسوب ومميزات وعيوب كل جيل، ثم تشرح البيانات والمعلومات والتخزين، وتنتهي بتسلسل العمليات من الإدخال إلى المعالجة والإخراج وحفظ النتائج. ويتوقع من الطالب في نهايتها أن يميز بين هذه المفاهيم، وأن يشرح بمثال عملي كيف تتحول البيانات الأولية إلى معلومات مفيدة.

أجيال الحاسوب

الجيل الأول

مفهوم أجيال الحاسوب

يقصد بأجيال الحاسوب المراحل الرئيسة في تطور التقنيات التي بنيت بها الحواسيب. ويعتمد التقسيم التعليمي غالباً على الانتقال من الأنابيب المفرغة إلى الترانزستورات، ثم الدوائر المتكاملة والمعالجات الدقيقة، وصولاً إلى التوجهات المرتبطة بالذكاء الاصطناعي. والفترات الزمنية تقريبية ومتداخلة؛ فلم تتوقف الأجهزة القديمة فور ظهور تقنية أحدث، كما أن تصنيف الجيل الخامس أقل تحديداً من الأجيال الأولى.

الجيل الأول وتقنيته

يمتد الجيل الأول تقريباً من الأربعينيات إلى منتصف الخمسينيات من القرن العشرين. واعتمد على الأنابيب المفرغة، وهي مكونات إلكترونية تستخدم للتحكم بمرور التيار وتنفيذ وظائف الدوائر. وقد احتاجت الأجهزة إلى أعداد كبيرة منها، فأصبحت ضخمة وتشغل مساحات واسعة. ومن الأمثلة التاريخية المعروفة حاسوب إينياك، الذي ارتبط بالحسابات العددية.

طريقة التشغيل والبرمجة

كانت برمجة كثير من أجهزة هذه المرحلة صعبة، واعتمدت على لغة الآلة أو إعدادات وتوصيلات خاصة بحسب الجهاز. ولغة الآلة هي تعليمات ممثلة بأنماط ثنائية يفهمها المعالج مباشرة. واستعملت البطاقات المثقبة ووسائط أخرى لإدخال البيانات، وكانت المخرجات أقل سهولة من الشاشات والواجهات التي نستخدمها اليوم. كما احتاج تشغيل الأجهزة إلى مختصين وإجراءات دقيقة.

مميزات الجيل الأول

أهم مميزاته أنه أتاح تنفيذ حسابات إلكترونية بسرعة تفوق العمل اليدوي في مسائل عديدة، وقدم أساساً عملياً لتطوير الحوسبة الإلكترونية. وساعد على معالجة مسائل علمية وحسابية كانت تستغرق جهداً كبيراً. وتقاس هذه المميزات بظروف ذلك العصر؛ فالجهاز الذي يبدو بطيئاً اليوم كان يمثل تقدماً مهماً عند ظهوره.

عيوب الجيل الأول

تمثلت عيوبه في كبر الحجم وارتفاع التكلفة واستهلاك الطاقة وإنتاج حرارة كبيرة، مما تطلب تبريداً وصيانة مستمرة. وكان تعطل الأنابيب يؤثر في الاعتمادية، كما كانت سعات الذاكرة محدودة مقارنة بالأجيال اللاحقة. وأدت صعوبة البرمجة والتشغيل إلى حصر استخدامه في مؤسسات قادرة على توفير الكلفة والخبرة. وقد دفع ذلك إلى البحث عن مكونات أصغر وأقل حرارة وأكثر اعتمادية.

الجيل الثاني

الانتقال إلى الترانزستور

ظهر الجيل الثاني تقريباً من منتصف الخمسينيات إلى منتصف الستينيات. وتمثل التغيير الأساس في استخدام الترانزستورات بدلاً من الأنابيب المفرغة. والترانزستور عنصر إلكتروني شبه موصل يمكنه العمل كمفتاح للتحكم في الإشارات. وقد أدى صغر حجمه وانخفاض حاجته إلى الطاقة إلى تحسين تصميم الحاسوب وجعل تشغيله أكثر عملية.

كيف أثر التغيير في الأجهزة

أصبحت الحواسيب أصغر حجماً وأقل إصداراً للحرارة من أجهزة الجيل الأول، وتحسنت سرعتها واعتماديتها. وانتشر استخدام الذاكرة ذات النوى المغناطيسية في أجهزة عديدة، واستعملت الأشرطة والأقراص المغناطيسية لحفظ البيانات. وساعد تحسن التخزين على التعامل مع سجلات وأعمال إدارية أكثر تنوعاً، مع استمرار اختلاف إمكانات الأجهزة بحسب نوعها.

تطور البرمجة والاستخدامات

ازداد استخدام لغة التجميع واللغات عالية المستوى مثل فورتران وكوبول. وتسمح اللغة عالية المستوى بكتابة التعليمات بصياغة أقرب إلى التعبير البشري من سلاسل الأصفار والآحاد، ثم يحولها برنامج مناسب إلى تعليمات قابلة للتنفيذ. وقد ارتبطت فورتران بالحسابات العلمية، بينما استعملت كوبول على نطاق واسع في معالجة البيانات التجارية والإدارية.

مميزات الجيل الثاني

شملت مميزاته تقليل الحجم واستهلاك الكهرباء والحرارة، وتحسين السرعة والاستقرار بالمقارنة مع الجيل الأول. كما خففت اللغات الجديدة صعوبة إعداد البرامج، ووسعت إمكانات الاستفادة من الحاسوب في الرواتب والحسابات والسجلات. وأصبح تعديل البرنامج أكثر سهولة من الاعتماد الكامل على لغة الآلة، وإن بقي يتطلب معرفة وتدريباً.

عيوب الجيل الثاني ومثال تعليمي

بقيت الأجهزة مرتفعة الكلفة نسبياً وتحتاج إلى أماكن وتجهيزات وخبرة متخصصة، ولم تصبح أجهزة شخصية متاحة لعامة المستخدمين. وكانت عمليات الإدخال والإخراج أبطأ وأقل مرونة مما اعتدنا عليه لاحقاً، كما بقيت صيانة الأجزاء الكثيرة تحدياً. وللتوضيح، أمكن لمؤسسة معالجة رواتب موظفيها على دفعات، لكنها احتاجت إلى إعداد البيانات وفحصها وتشغيلها بإجراءات منظمة؛ فلم تكن العملية شبيهة بفتح تطبيق بسيط على هاتف.

الجيل الثالث

الدوائر المتكاملة

يرتبط الجيل الثالث تقريباً بمنتصف الستينيات إلى أوائل السبعينيات. واعتمد على الدوائر المتكاملة، التي تضم مجموعة من العناصر الإلكترونية في شريحة صغيرة بدلاً من تركيب كل عنصر منفصلاً. وسمح هذا الدمج بتقليل التوصيلات بين المكونات، وتحسين السرعة والاعتمادية، وتصغير حجم المعدات بالنسبة إلى قدرتها.

أثر الدمج في الأداء

عندما تتقارب العناصر داخل الشريحة وتقل التوصيلات الخارجية، يمكن بناء دوائر أكثر تعقيداً في مساحة أصغر. ولهذا أصبح بالإمكان زيادة وظائف الحاسوب دون زيادة حجمه بالمقدار نفسه. ولا يعني ذلك أن جميع أجهزة الجيل الثالث كانت صغيرة؛ فقد بقيت أنظمة كبيرة للمؤسسات، لكن قدرتها وخدماتها تحسنت قياساً بما تشغله من مساحة وما تتطلبه من موارد.

أنظمة التشغيل وتعدد البرامج

تطورت أنظمة التشغيل، وهي البرامج الأساسية التي تدير موارد الجهاز وتنظم تشغيل التطبيقات والتعامل مع الملفات والأجهزة الطرفية. وانتشرت قدرات مثل تعدد البرامج والمشاركة الزمنية في أنظمة عديدة. وفي المشاركة الزمنية يوزع النظام وقت المعالج بين مستخدمين أو مهام على فترات قصيرة، فيبدو لكل مستخدم أنه يتفاعل مع الجهاز بصورة متصلة.

مميزات الجيل الثالث

حقق هذا الجيل سرعة أعلى وحجماً أقل واعتمادية أفضل مقارنة بكثير من أجهزة الأجيال السابقة. كما تحسنت كفاءة استخدام الموارد، واتسعت إمكانات تشغيل البرامج وخدمة المستخدمين. وساعد تطور أنظمة التشغيل والأجهزة الطرفية على جعل التعامل مع الحاسوب أكثر تنظيماً، وعلى توسيع استخدامه في الجامعات والمصارف والمؤسسات الصناعية والإدارية.

عيوب الجيل الثالث ومثال تطبيقي

تطلب تصنيع الدوائر المتكاملة تقنيات دقيقة وخبرة متخصصة، كما بقيت الأنظمة الكبيرة مكلفة وتحتاج إلى إدارة وصيانة وتبريد ملائم. وأصبح تنظيم البرامج والموارد أكثر تعقيداً، لأن الخلل في إدارة النظام قد يؤثر في مستخدمين متعددين. مثال ذلك جامعة تستخدم حاسوباً مركزياً لخدمة أقسام مختلفة؛ فالمشاركة تحسن الاستفادة من الجهاز، لكنها تستلزم ترتيب صلاحيات المستخدمين وحماية الملفات وتنظيم أوقات العمل.

الجيل الرابع

المعالج الدقيق

بدأ الجيل الرابع في أوائل السبعينيات مع تطور المعالجات الدقيقة والتكامل واسع النطاق. والمعالج الدقيق شريحة تضم الوظائف الأساسية لوحدة المعالجة المركزية. وأتاح وضع هذه الوظائف على شريحة بناء أجهزة أصغر وأقل كلفة، ثم ازداد عدد العناصر المدمجة وتحسنت القدرة على تنفيذ التعليمات عبر تطورات متتابعة.

انتشار الحاسوب الشخصي

ساعد هذا التطور على انتشار الحواسيب الشخصية في المنازل والمدارس والمكاتب. وتطورت الواجهات الرسومية التي تتيح التعامل مع النوافذ والأيقونات والقوائم، كما انتشرت تطبيقات معالجة النصوص والجداول الإلكترونية وقواعد البيانات. وأصبح المستخدم قادراً على إعداد تقرير أو جدول حسابي دون أن يكتب برنامجاً خاصاً لكل مهمة.

التخزين والاتصال

شهدت هذه المرحلة تطور وسائط التخزين وزيادة سعاتها، واتسع استخدام الشبكات وتبادل الملفات والخدمات الرقمية. ومن المهم التمييز بين تقنية المعالج وتطور الشبكات؛ فالشبكة ليست التعريف الوحيد لهذا الجيل، لكنها من التطورات التي وسعت فائدة الأجهزة. وقد سمح الاتصال بعمل عدة حواسيب معاً وتبادل المعلومات بين أماكن مختلفة.

مميزات الجيل الرابع

من مميزاته صغر الحجم، وانخفاض الكلفة بالنسبة إلى القدرة، وسهولة الاستخدام، وزيادة سرعة المعالجة وسعة التخزين. كما تنوعت الأجهزة بين مكتبية ومحمولة وأجهزة مدمجة في معدات أخرى. وأصبح إنجاز الأعمال اليومية أكثر استقلالاً؛ فالطالب يستطيع كتابة بحث وحفظه وتعديله وطباعته باستخدام جهاز واحد وتطبيقات متعددة.

عيوب الجيل الرابع وتحدياته

من تحدياته تقادم الأجهزة والبرامج والحاجة إلى التحديث والتوافق، وانتشار البرمجيات الضارة ومخاطر فقدان البيانات. وقد تؤدي كثرة الاستخدامات إلى اعتماد مفرط على الأجهزة أو ضعف تنظيم الملفات. وهذه تحديات للاستخدام والانتشار وليست عيوباً في المعالج وحده. فامتلاك جهاز سريع لا يعوض غياب النسخ الاحتياطي، ولا يمنع خسارة تقرير إذا حُذف الملف أو تعطلت وحدة التخزين.

الجيل الخامس

مفهوم الجيل الخامس

يرتبط الجيل الخامس في التقسيم التعليمي بالتوجه نحو الذكاء الاصطناعي ومعالجة اللغة الطبيعية وتمثيل المعرفة والمعالجة المتوازية، وقد برز الحديث عنه منذ الثمانينيات. ولا توجد حدود زمنية متفق عليها تفصله تماماً عن الجيل الرابع؛ فالأنظمة الذكية تستخدم أيضاً معالجات ودوائر متكاملة تطورت من تقنيات سابقة. لذلك يفيد هذا التصنيف في فهم الاتجاه العام أكثر من تحديد تاريخ نهاية صارم لكل جيل.

الذكاء الاصطناعي والمعالجة المتوازية

يشمل الذكاء الاصطناعي أساليب تمكّن البرامج من أداء مهام مثل التعرف على الأنماط وتحليل اللغة والتنبؤ اعتماداً على البيانات. أما المعالجة المتوازية فتعني توزيع أعمال قابلة للتقسيم على أكثر من وحدة معالجة لتنفيذ أجزاء منها في وقت واحد. ومن الأمثلة التعليمية تحويل الكلام إلى نص، أو تصنيف صور، أو اقتراح كلمات أثناء الكتابة.

المميزات

يمكن لهذه الأنظمة التعامل مع كميات كبيرة من البيانات، والمساعدة في اكتشاف علاقات يصعب ملاحظتها يدوياً، وتقديم طرق تفاعل بالصوت أو اللغة الطبيعية. كما يمكنها أتمتة بعض الأعمال المتكررة ودعم اتخاذ القرار. وتتوقف جودة هذه الفوائد على طبيعة المهمة والبيانات وتصميم النظام وطريقة تقييم نتائجه.

العيوب والحدود

قد تتطلب الأنظمة المتقدمة قدرة حوسبة وطاقة وتكلفة مرتفعة. وقد تنتج إجابات غير صحيحة أو متحيزة إذا كانت البيانات أو طريقة التدريب غير ملائمة، كما قد يصعب تفسير بعض النتائج. وتظهر كذلك مسائل الخصوصية عند استخدام بيانات شخصية. لذلك يحتاج المستخدم إلى مراجعة المخرجات، ولا يصح مساواة طلاقة الإجابة بصحتها أو اعتبار أداء مهمة محددة فهماً بشرياً شاملاً.

خلاصة المقارنة

الجيل الأول اعتمد على الأنابيب المفرغة وكان كبير الحجم كثير الحرارة. والثاني استخدم الترانزستور فقل الحجم وتحسنت الاعتمادية. والثالث اعتمد الدوائر المتكاملة فزاد الدمج وتطورت إدارة البرامج. والرابع ارتبط بالمعالج الدقيق وانتشار الحاسوب الشخصي. والخامس يصف اتجاهاً نحو الأنظمة الذكية. والسؤال الأساس عند المقارنة هو: ما التقنية أو الفكرة الجديدة، وما أثرها في الحجم والأداء والكلفة وطريقة الاستخدام؟

البيانات وأنواعها وتمثيلها

تعريف البيانات

البيانات هي حقائق أو قياسات أو رموز تسجل لوصف أشخاص أو أشياء أو أحداث، وتكون مدخلات لعمليات التنظيم والمعالجة والتحليل. وقد تكون مفهومة منفردة، لكنها تحتاج غالباً إلى سياق أو معالجة للإجابة عن سؤال معين. فالقيمة ٨٠ لا تكفي وحدها لمعرفة المقصود؛ فقد تعبر عن درجة طالب أو كمية مواد أو قراءة جهاز، ويتحدد معناها بوصفها ووحدتها.

أنواع البيانات

تشمل البيانات العددية مثل درجات الطلبة وأعداد الأجهزة، والنصية مثل الأسماء والعناوين، والمنطقية مثل نعم أو لا، وبيانات التاريخ والوقت. وتشمل أيضاً الصور والأصوات والفيديو. ويؤثر النوع في العمليات الممكنة؛ فدرجات الطلبة يمكن جمعها وحساب متوسطها، أما أسماؤهم فترتب أبجدياً أو يبحث عنها، ولا يكون جمعها حسابياً ذا معنى.

التمثيل داخل الحاسوب

يمثل الحاسوب البيانات بأنماط من البتات، وقيمة كل بت صفر أو واحد. وتستخدم طرائق ترميز لتمثيل الحروف والأرقام والصور والأصوات بهذه الأنماط. وتبنى الصورة الرقمية من عناصر صغيرة تسمى بكسلات، بينما يمثل الصوت رقمياً باستخدام عينات. ويختلف حجم الملف بحسب كمية البيانات وطريقة الترميز والضغط، لذلك لا تتساوى صورة ونص في الحجم لمجرد ظهورهما على الصفحة نفسها.

جمع البيانات وجودتها

تجمع البيانات بالكتابة أو الاستبيان أو المسح الضوئي أو أجهزة القياس أو الاستيراد من ملفات. ويجب التحقق من صحتها واكتمالها واتساقها قبل معالجتها. فإذا كان حقل الدرجة يقبل قيماً من صفر إلى مئة، فإن إدخال ١٥٠ يستلزم التنبيه. أما إدخال ٨٠ بدلاً من ٨٥ فقد يجتاز فحص المجال، لكنه يبقى خطأ يحتاج إلى مقارنة بالمصدر الأصلي.

مثال على تنظيم البيانات

يمكن تمثيل سجل الطالب بحقول هي الرقم الجامعي والاسم والمادة والدرجة. ويضم كل سجل بيانات طالب معين، بينما يصف الحقل صفة محددة. ويساعد الرقم الجامعي على تمييز طالبين لهما الاسم نفسه. إذا سجلنا درجات ثلاثة طلاب وهي ٦٠ و٧٥ و٩٠، فإن هذه القيم بيانات أولية يمكن استخدامها لاحقاً لحساب المتوسط أو تحديد أعلى درجة أو تصنيف حالات النجاح.

المعلومات وعلاقتها بالبيانات

تعريف المعلومات

المعلومات هي بيانات نظمت أو عولجت أو فسرت ضمن سياق بحيث أصبحت مفيدة لفهم حالة أو الإجابة عن سؤال أو دعم قرار. فعندما نحسب متوسط درجات مجموعة ونربطه باسم المادة وعدد الطلبة، نحصل على معلومة تصف جانباً من أداء المجموعة. ولا يشترط أن تكون المعالجة حسابية؛ فقد ينتج معنى مفيد من ترتيب السجلات أو تصنيفها أو تلخيصها.

الفرق بين البيانات والمعلومات

تمثل البيانات المادة التي نعالجها، بينما تمثل المعلومات الناتج المفيد بالنسبة إلى غرض معين. فالدرجات ٦٠ و٧٥ و٩٠ بيانات، ومتوسطها ٧٥ معلومة ناتجة عن الحساب. وإذا استخدمنا متوسطات عدة شعب لحساب متوسط عام، أصبحت المعلومات السابقة بيانات لعملية جديدة. ولذلك تتحدد العلاقة بحسب مرحلة العمل والسؤال المطروح، وليست صفة ثابتة لا تتغير.

صفات المعلومات الجيدة

ينبغي أن تكون المعلومات دقيقة ومرتبطة بالهدف وكاملة بالقدر المطلوب وواضحة وحديثة بالقدر المناسب للمهمة. كما يجب أن تصل في الوقت الذي يمكن الاستفادة منها فيه. فجدول حضور بلا تاريخ قد يسبب التباساً، وتقرير عن جميع الطلبة باستثناء شعبة واحدة قد يعطي صورة ناقصة، حتى لو كانت الحسابات الواردة فيه صحيحة.

مثال حسابي وتفسيره

لدرجات الطلبة الثلاثة يكون المجموع ٢٢٥، وعند قسمته على عددهم وهو ٣ يكون المتوسط ٧٥. وأعلى درجة ٩٠ وأدنى درجة ٦٠. هذه نتائج مختلفة تجيب عن أسئلة مختلفة؛ فالمتوسط يصف مستوى المجموعة بصورة عامة، وأعلى درجة تحدد أفضل نتيجة عددية. ولا يخبرنا المتوسط وحده بسبب انخفاض درجة طالب أو مستوى صعوبة الاختبار، لأن ذلك يحتاج إلى بيانات إضافية.

دور المستخدم في فهم النتيجة

يعرض الحاسوب نتائج العمليات التي ينفذها البرنامج، ويظل تفسيرها مرتبطاً بالسياق. فإذا ظهر انخفاض في عدد الحاضرين، ينبغي التأكد من اكتمال تسجيل الحضور قبل استنتاج وجود مشكلة. ويجب كذلك الانتباه إلى الوحدات والفترة الزمنية ومعايير التصنيف. ويمكن للطالب اختبار فهمه بسؤال: هل العبارة قيمة مسجلة فقط، أم نتيجة منظمة تجيب عن سؤال واضح؟ ثم يبين العملية التي أوصلت إليها.

التخزين والذاكرة ووسائط الحفظ

مفهوم التخزين

التخزين هو الاحتفاظ بالبيانات والبرامج والنتائج على وسيط يسمح باسترجاعها واستخدامها لاحقاً. وله أهمية في حفظ الأعمال وإعادة تعديلها ومشاركتها ومتابعة التغيرات مع الزمن. وظهور النص على الشاشة لا يضمن وجود نسخة محفوظة يمكن فتحها بعد إغلاق البرنامج؛ لذلك يجب معرفة مكان الحفظ واسم الملف وصيغته والتأكد من اكتمال عملية الحفظ.

الذاكرة المؤقتة والتخزين الدائم

تستخدم ذاكرة الوصول العشوائي RAM لحفظ البيانات والتعليمات التي يحتاجها الجهاز أثناء العمل، وهي سريعة ومتطايرة؛ أي تفقد محتواها عند انقطاع الطاقة. أما وحدات التخزين غير المتطايرة مثل SSD وHDD فتحتفظ بالملفات بعد إيقاف الجهاز. والمقصود بالدائم هنا الاستمرار دون كهرباء، وليس ضمان عدم التلف أو الحذف. عند فتح ملف تنقل بيانات لازمة منه إلى الذاكرة، ثم تحفظ التعديلات على وحدة التخزين.

وسائط التخزين

يستخدم القرص الصلب HDD آلية مغناطيسية وأجزاء متحركة، بينما يستخدم SSD ذاكرة إلكترونية ويكون عادة أسرع في الوصول إلى الملفات. وتستعمل ذاكرة الفلاش وبطاقات الذاكرة للنقل والحفظ، كما توجد الأقراص الضوئية. أما التخزين السحابي فيعني حفظ الملفات على خوادم يمكن الوصول إليها عبر الشبكة، ويرتبط توفره بالاتصال والصلاحيات والخدمة المستخدمة.

وحدات قياس السعة

البت أصغر وحدة ثنائية، والبايت يساوي ٨ بتات. وتستخدم وحدات أكبر مثل الكيلوبايت والميغابايت والغيغابايت والتيرابايت. في النظام العشري يساوي الكيلوبايت ١٠٠٠ بايت، بينما يساوي الكيلوبايت KiB عدد ١٠٢٤ بايت. وقد تعرض بعض البرامج السعات بطريقة ثنائية مع تسميات شائعة، لذلك ينبغي معرفة النظام المستعمل عند إجراء تحويلات دقيقة.

الإدخال ثم المعالجة ثم الإخراج

تبدأ الدورة بإدخال البيانات، ثم معالجتها وفق تعليمات البرنامج، ثم إخراج النتائج للمستخدم. ويضاف التخزين لحفظ المدخلات أو النتائج أو الحالات الوسيطة. وهذا تسلسل مبسط للتعلم؛ ففي التطبيق قد يسترجع الحاسوب بيانات محفوظة أثناء المعالجة، وقد يعيد المستخدم إدخال قيمة بعد ظهور تنبيه، وقد تحفظ النتائج قبل عرضها أو بعده بحسب البرنامج.

مرحلة الإدخال

في هذه المرحلة تدخل البيانات باستخدام لوحة المفاتيح أو الفأرة أو الماسح الضوئي أو الميكروفون أو غيرها، ويمكن استيرادها من ملف محفوظ. ويجري البرنامج فحوصاً مناسبة لنوع البيانات، مثل التأكد من عدم ترك الاسم فارغاً أو من وقوع الدرجة ضمن المجال المسموح. وكلما تحسنت جودة المدخلات قلت الأخطاء التي تنتقل إلى المراحل اللاحقة.

مرحلة المعالجة

تشمل المعالجة العمليات الحسابية كالجمع والقسمة، والعمليات المنطقية كالمقارنة، وكذلك الترتيب والتصنيف والبحث والتلخيص. تنفذ وحدة المعالجة المركزية التعليمات بالتعاون مع الذاكرة وبقية المكونات. وفي المثال الدراسي يجمع البرنامج الدرجات ويقسم المجموع على عددها، ثم يقارن كل درجة بحد نجاح مفترض لتصنيف النتائج.

مرحلة الإخراج والتخزين

يخرج الحاسوب النتائج على شاشة أو ورق مطبوع أو صوت أو ملف بحسب المهمة. وتحفظ النتائج إذا احتاج المستخدم إلى الرجوع إليها. والإخراج يجيب عن سؤال كيف تصل النتيجة إلى المستخدم أو نظام آخر، بينما التخزين يجيب عن سؤال أين تبقى البيانات لاسترجاعها. وقد يجمع تصدير تقرير إلى ملف بين إنتاج مخرج وحفظه في الوقت نفسه.

مثال متكامل للمراجعة

أدخلنا الدرجات ٦٠ و٧٥ و٩٠، وافترضنا أن حد النجاح في هذا المثال هو ٥٠. عالج البرنامج البيانات فحسب المجموع ٢٢٥ والمتوسط ٧٥، وقارن الدرجات بالحد فوجد أن الطلبة الثلاثة ناجحون وفق هذا الافتراض. أخرج تقريراً يعرض الأسماء والدرجات والمعدل، ثم حفظ التقرير في مجلد المادة. وعند اكتشاف خطأ في إحدى الدرجات تصحح القيمة وتكرر المعالجة وتحفظ النسخة المحدثة.

أسئلة تثبيت الفهم

ما الفرق بين البيانات والمعلومات في المثال السابق؟ ما العملية الحسابية المستخدمة؟ لماذا لا يكفي عرض التقرير لضمان بقائه؟ وما الفرق بين حفظه في RAM وحفظه على SSD؟ للإجابة، اربط كل مصطلح بوظيفته: المدخلات بيانات، والحساب معالجة، والتقرير معلومات معروضة، وحفظ الملف تخزين يسمح بالاسترجاع.