قواعد البيانات

أعداد

م. ميثم خلف موسى

10-5 : قواعد البيانات Data Bases:

تعرف قاعدة البيانات بانها عبارة عن جمع البيانات (Data Collection) تضم بيانات عن ظواهر او موضوعات مختلفة والعلاقات فيما بينها، اذ يتم ترتيب وخزن هذه البيانات وفق نظام او بنية محددة. يشمل تصميم قاعدة المعلومات كل من التصميم الفيزيائي والتصميم المنطقي لها، بحيث يتضمن التصميم الفيزيائي تحديد كيفية ومكان تخزين البيانات ضمن نظام ملفات محدد، اضافة الى اعتبارات اخرى مثل توزيع البيانات على وسائط التخزين وسعات التخزين المطلوبة والنسخ الاحتياطي (مع الاخذ بنظر الاعتبار الحالات الطارئة مثل عطب وحدات التخزين الرئيسية او انقطاع الكهرباء المفاجئ). اما التصميم المنطقي لقواعد المعلومات فيبدأ عادة بتحليل البيانات والمعطيات للوصول الى نموذج افتراضي للعلاقات بين مجموعة البيانات، اذ يتم تحديد المجموعات الرئيسية للبيانات كأن يحدد مثلا ان قاعدة المعلومات ستحتوي على بيانات المدن والحدائق والفنادق، وكل منها يحدد بمجموعة مستقلة فلدينا مجموعة المدن ومجموعة الفنادق ومجموعة الحدائق ثم تحدد البيانات التي ستخزن لكل عنصر من عناصر المجموعة فمثلا بالنسبة لمجموعة الفنادق سيتم تخزين لكل عنصر منها أي لكل فندق، المدينة، الحي، الاسم، عدد الغرف، تصنيف الفندق، اسم الشركة المالكة، رقم هاتف الفندق، سعر الغرف... الخ. ويمكن تخزين معلومات كل مجموعة في عدد من الجداول يلاحظ الشكل (5 – 9)، فمثلاً تصنيف الفندق يكون في جدول ويربط برقم رمزي للتصنيف وكذلك الموقع يربط برقم رمزي للمدينة وذلك لتقليل حجم التخزين المطلوب وبعدم تكرار المعلومات في كل سجل (Record).

جدول مجموعة المدن

رقم المدينة	اسم المدينة	عدد الفنادق المدينة	الكثافة السكانية
1	الرياض	11	6 مليون
2	مكة	22	4مليون
3	المدينة	22	3.5مليون
4	جدة	22	5مليون
:	:	:	:

جدول مجموعة الفنادق

رقم الفندق	اسم الفندق	رقم المدينة	رقم الغرف	تصنيف الفندق
0125	ماريوت	1	1025	1
0126	هلتون	2	2025	2
0127	الرياض	1	1047	1
0128	اليمامة	3	3087	4
:	:	:	:	:

جدول تصنيف الفنادق

رقم التصنيف	وصف التصنيف
1	فندق خمس نجوم
2	فندق اربع نجوم
3	فندق ثلاث نجوم
4	فندق نجمتان

الشكل (5 –9) تخزين المعلومات للمجموعة الواحدة في عدة جداول

5-10-1: فوائد بناء قواعد البيانات: (Benefits of Data bases Creation):-

يعد بناء وتصميم قواعد البيانات من اكثر مراحل بناء ن.م.ج تكلفة، اذ يتطلب ذلك تكاليف مادية ووقت وجهد، غير ان بنائها يسهم في نشر المعرفة وزيادة امكانية الاستفادة منها في التطوير والتنمية والبحث. ان ترتيب البيانات وفق بينة مختارة ومصممة بعناية له فوائد عديدة منها:

- سهولة استخدام البيانات في برمجيات وتطبيقات اخرى
- سرعة الوصول الى البيانات بغية استخدامها وتحريرها.
- تجعل المعلومات قابلة للتداول والمشاركة بين الاشخاص والمؤسسات.
- تقلل الخطأ في نقل البيانات والتقليل من تكرار البيانات (او ما يسمى البيانات الفائضة) في التخزين مما يقلل حجم التخزين الكلي.
- توحيد طرق القياس والتخزين مع البيانات Standarization، وهو ما يمنع التباين في تسجيل البيانات ويسهل المقارنة بينها.
- تخزين البيانات ذات الصفة الواحد التي يمكن استخدامها وتحريرها بسهولة.
- اتاحة الطرق لصيانة اجزاء من قاعدة البيانات دون الاخرى.
- المرونة حيث يمكن استخدام البيانات لاغراض لن يتم التخطيط لها في مرحلة تصميم المشروع.
- المركزية في ادارة البيانات التي تؤمن حصول المستخدمين على نفس البيانات رغم التعديلات والاضافة والحذف المتكررة والمتزامنة.
- امكانية اكبر واوسع في حجب بعض البيانات عن بعض المستخدمين.

ويتم الحصول على البيانات التي يتكون منها نظام المعلومات الجغرافي بواسطة عملية الترقيم (تحويل البيانات الى رقمية خزنة في ذاكرة الحاسوب). ومن المسح الميداني، الجداول، الصور الجوية، المرئيات الفضائية والارشيف... الخ، وقاعدة البيانات في نظم المعلومات هي بمثابة القلب منها. وقاعدة البيانات هي مجموعة من الجداول المكونة من

اعمدة Columns او Fields وصفوف Rows او records تمثل المعلومات المخزنة في القاعدة.

5-10-2: ربط المعلومات (Data Link):

ان مفهوم العلاقة والتاصل والربط بين الاشياء قديم، حيث توصل اليها الانسان من خلال تجاربه وخبرته، فالقرابة والجوار والصداقة هي امثلة على العلاقات بين مجموعة من الاشخاص، والعلاقة يمكن ان تكون بين مجموعتين او اكثر، مثل مجموعة الفنادق الموجودة في المملكة العربية السعودية ومجموعة المدن السعودية، فعلاقة الفنادق مع المدن هي علاقة انتماء، أي في مجموعة الفنادق مثلاً يحفظ اسم الفندق مع معلومات عنه مثل درجة الفندق ورقم الهاتف وعدد الغرف وفي مجموعة المدن يحفظ اسم المدينة والمنطقة الادارية التابعة لها والكثافة السكانية فيها وهكذا، فنقول ان الفندق (هيلتون) في مجموعة الفنادق ينتمي الى مدينة (الرياض) في مجموعة المدن يلاحظ الشكل (5 – 10).

مجموعة الفنادق في المملكة العربية السعودية

رمز الفندق	اسم الفندق	درجة الفندق	عدد الغرف	المدينة التابعة لها
2036	ابراج مكة	5نجوم	300غرفة	مكة
1012	هليتون	5نجوم	225غرفة	الرياض
3215	ميرديان	4نجوم	200غرفة	الخبر

مجموعة المدن في المملكة العربية السعودية

رمز المدينة	اسم المدينة	المنطقة الإدارية	الكثافة السكانية
01	الرياض	منطقة الرياض	4.5مليون
02	مكة	منطقة مكة	2.3مليون
03	الدمام	المنطقة الشرقية	2.1مليون

الشكل (5–10) مفهوم ربط المعلومات في نظم المعلومات الجغرافية

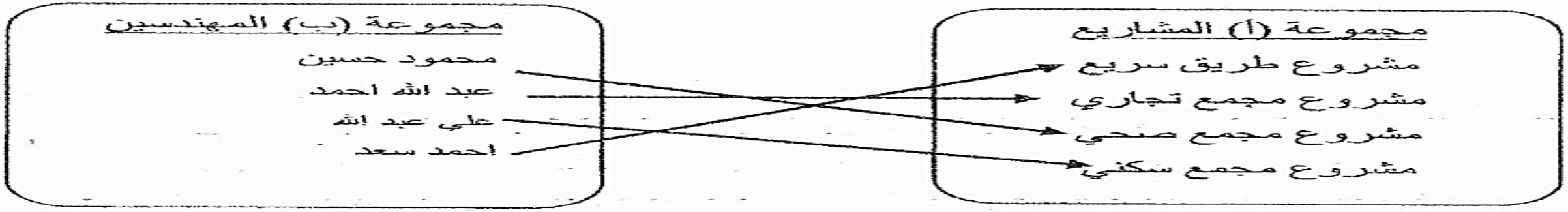
5 – 10 – 3: انواع العلاقات بين المعلومات:

يمكن ان يكون ربط المعلومات باحد الاشكال التالية:–

أ – علاقة عنصر بعنصر One to one:

حيث يرتبط كل عنصر من المجموعة الاولى بعنصر واحد من المجموعة الثانية، كمثال بسيط لنفرض ان مجموعة (أ) عبارة عن المشاريع القائمة الآن لشركة معينة ومجموعة (ب) عبارة عن المهندسين العاملين في هذه الشركة يلاحظ الشكل (5 – 11)،

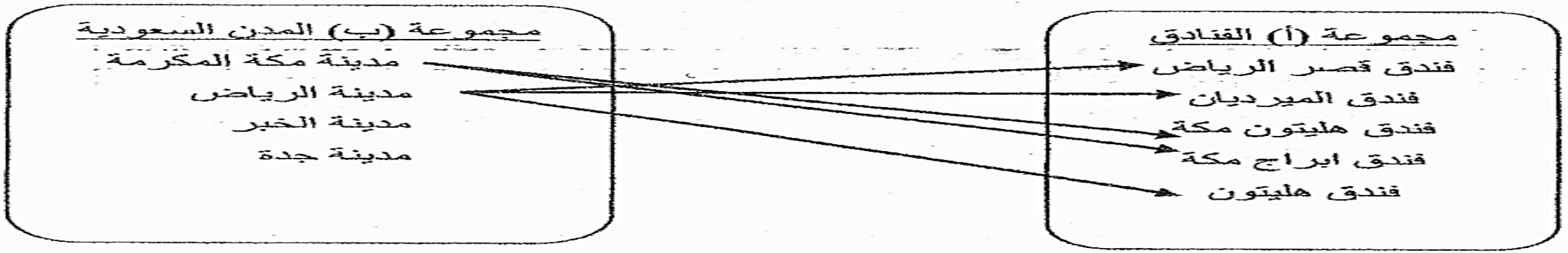
وتريدالشركة ان يشرف كل مهندس واحد فقط على مشروع فقط فتكون العلاقة واحد الى واحد كل مهندس يشرف على مشروع واحد.



الشكل (5 –11) ربط عنصر بعنصر في نظم المعلومات الجغرافية

ب – علاقة عنصر بعدة عناصر One to many:–

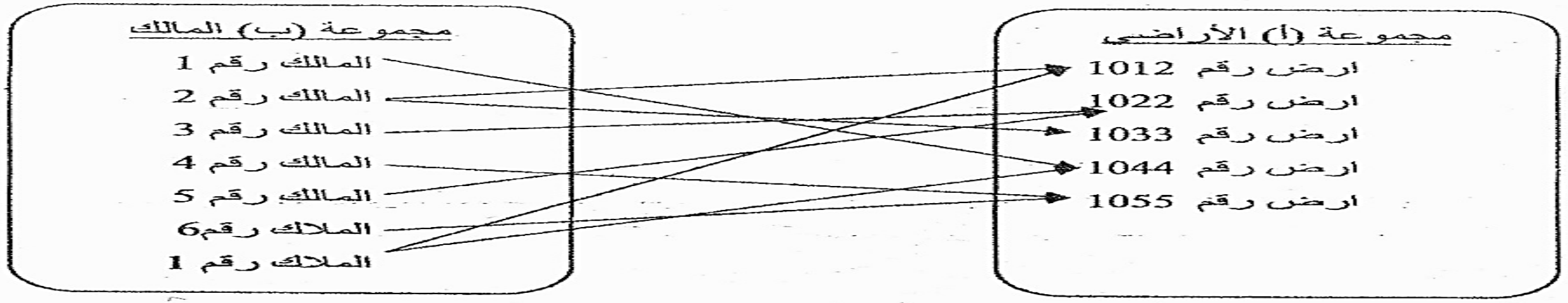
وهي علاقة تربط عنصراً من المجموعة الاولى مع عدة عناصر من المجموعة الثانية، ونفس المثال الذي ذكرناه عن الفنادق والمدن، فالمدينة فيها اكثر من فندق، لذا فالعناصر في مجموعة الفنادق ترتبط بمدينة واحدة في مجموعة المدن يلاحظ الشكل (5– 12).



الشكل (5 –12) ربط عنصر بعدة عناصر في نظم المعلومات الجغرافية

ج – علاقة عدة عناصر بعدة عناصر Many to many:–

وهي علاقة تربط بين كل عنصر من المجموعة الاولى مع عنصر او عدة عناصر من المجموعة الثانية، كما يمكن ان يرتبط كل عنصر من المجموعة الثانية مع عنصر او عدة عناصر من المجموعة الاولى. ومثال ذلك، لنفرض ان المجموعة (أ) عناصرها هي قطع الاراضي، والمجموعة (ب) عبارة عن اسم الملاك، فالعلاقة هنا هي ان المالك يملك القطعة رقم (1) مثلا، فالارض يمكن ان يملكها شخص واحد او عدة اشخاص، كما ان المالك الواحد يمكن ان يملك اكثر من ارض يلاحظ الشكل (5 – 13).



الشكل (5 – 13) علاقة عدة عناصر بعدة عناصر

5– 10– 4: انواع قواعد البيانات:

ان ارتباط قواعد البيانات بالحاسوب يتيح لنا تسميتها بقواعد البيانات الحاسوبية، وهناك العديد من قواعد البيانات الحاسوبية المستخدمة في نظم ادارة المعلومات من اهمها ما يأتي:

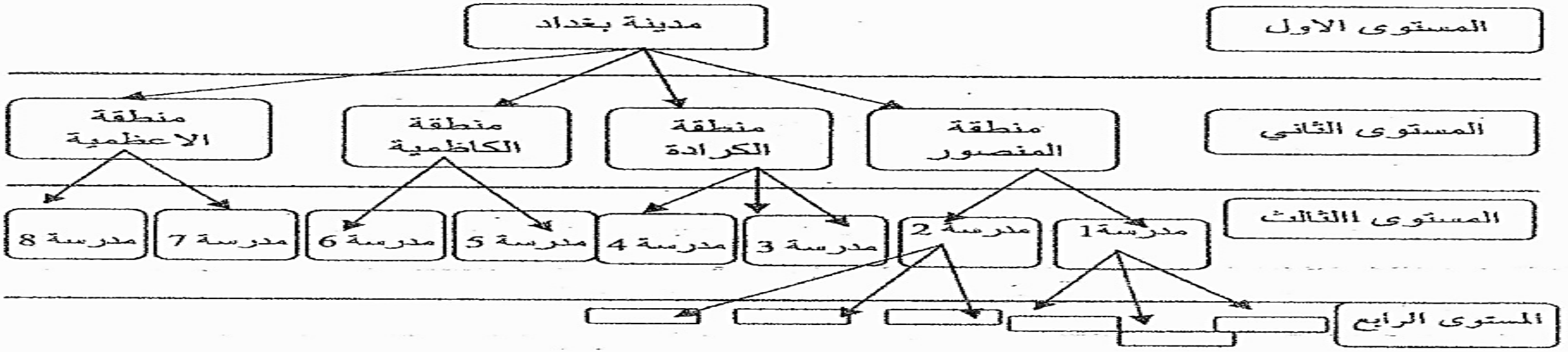
- قواعد بيانات جغرافية (مكانية)
- قواعد بيانية ادارية
- قواعد بيانات سكانية
- قواعد بيانات هندسية
- قواعد بيانات مالية
- قواعد بيانات امنية وغيرها.

ومن الناحية العملية هناك ثلاثة اساليب او انواع رئيسية في تصميم قواعد البيانات Structural Model of Data Bases تختلف في اسلوب بنيتها وتصميمها وهي:

أ. قواعد بيانات ذات تصميم هرمي (Hierarchical Model data bases):

وفيها تندرج البيانات حسب درجة اهميتها، اذ تشبه هذه البنية الشكل الهرمي ويبنى على مبدأ (الاب والابن) فيتفرع من المستوى الاول (وهو مستوى الاب) عدة بيانات (وهم مستوى الابن) ويتفرع من المستوى الثاني (الابن اصبح اب) عدة بيانات وهكذا.

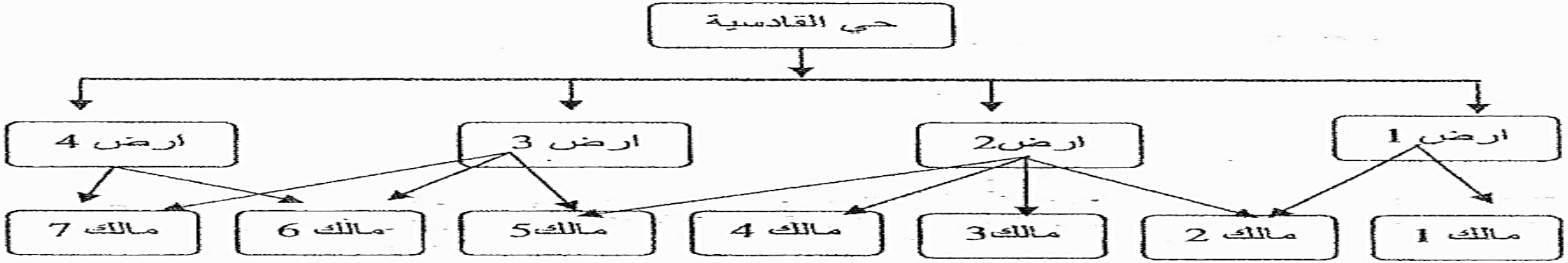
ويلاحظ في الشكل (5 – 14) مثال على البنية الهرمية حيث المستوى الاول هو الاب (المدينة– بغداد) والمستوى الثاني هو الابناء (احياء مدينة بغداد) والمستوى الثالث هو ابناء الابناء (المدارس في كل حي) وهكذا... وتتناسب هذه البنية مع العلاقات من نوع (عنصر بعدة عناصر) التي سبق شرحها في الوحدة السابقة، ولكنه لا يمكن استخدام البنية الهرمية مع علاقة (عدة عناصر بعدة عناصر) دون تكرار البيانات وهي من مساوئ هذه البنية، كما ان اجراء عملية الصيانة او توسعة القاعدة يتطلب اجراء تعديلات مكثفة، لذا لم ينتشر استخدامها في نظم المعلومات الجغرافية الا في بعض التطبيقات الخاصة جدا والقليلة.



الشكل (5-14) التصميم الهرمي لقاعدة المعلومات الجغرافية

ب. قواعد بيانات ذات تصميم شبكي (Network Model data bases):-

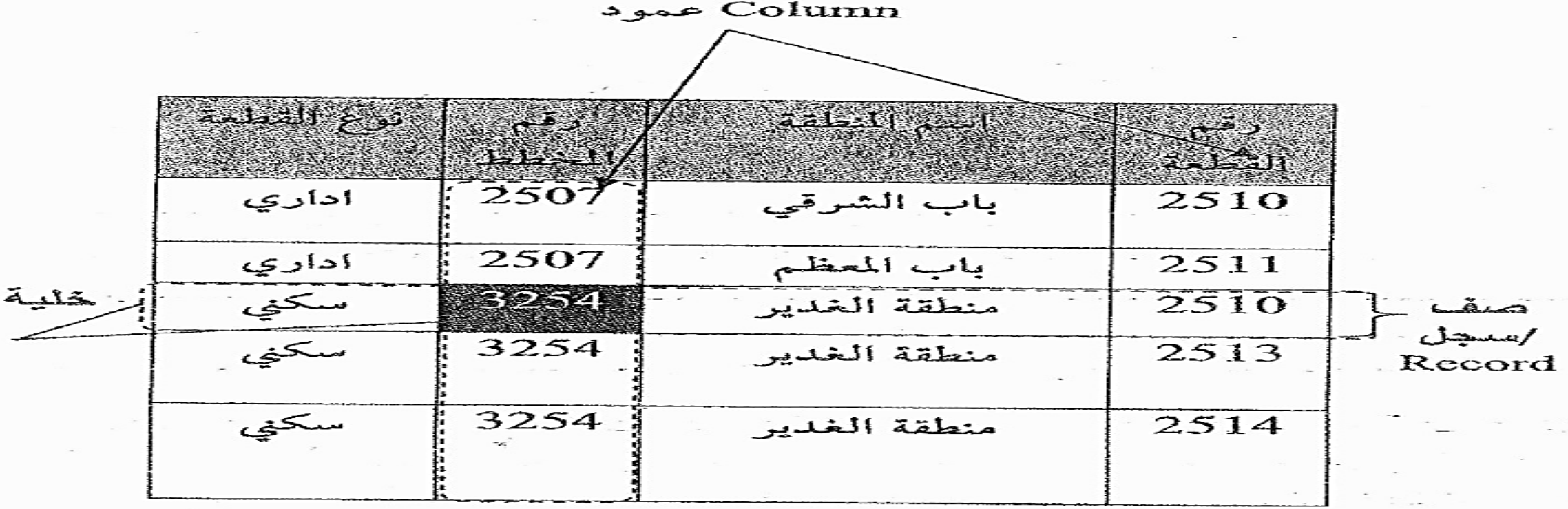
وفيها يتحقق في هذا النوع بالاضافة الى التصميم الهرمي الترابط الشبكي بين البيانات. والاختلاف الاساسي بين البنية الشبكية والبنية الهرمية وهو انه في البنية الشبكية يمكن ربط الابن باكثر من اب وربط الابناء ببعضهم، أي يمكن في البنية الشبكية ربط عنصر من مستوى ادنى بعدة عناصر من مستوى اعلى كما يمكن ربط عنصر بعدة عناصر بنفس المستوى ويكون الشكل (5 – 15) اقرب ما يكون الى شبكة معقدة من الروابط، ويمكن استخدام أي نوع من العلاقات السابق ذكرها في الوحدة السابقة وهي (عنصر بعنصر، عنصر بعدة عناصر، عدة عناصر بعدة عناصر) في البنية الشبكية. والبنية الشبكية صعبة التشكيل ويتطلب استخدام هذه البنية خبرة اكثر، ولهذا ظل استخدامها محدوداً في نظم المعلومات الجغرافية.



الشكل (5-15) التصميم الشبكي لقاعدة المعلومات الجغرافية

ج. قواعد بيانات ذات تصميم ترابطي (Relational Model data bases):-

ويعتمد هذا النوع على جداول متباينة يشكل كل منها ملفاً خاصاً منفصلاً مع وجود الرابط فيما بينها على اساس مفتاح يمكن الاعتماد عليه في البحث داخل قاعدة البيانات. تعتمد البنية الارتباطية على ترتيب البيانات ضمن جداول، والجداول هي وحدة التخزين الاساسية، وأي صف من الصفوف في الجدول يحوي كافة البيانات الخاصة باحد العناصر في الجدول ويسمى سجل (Record)، واي عمود في الجدول يعطي بيانات من نوع واحد او خاصية واحدة لجميع العناصر ويسمى عمود (column) وطبيعة البيانات في عمود واحد تكون واحدة (مثل عدد صحيح او اسم وغيره) ونسمي تقاطع الصف مع العمود بالحقل (Filed) او خلية (Cell) وهي تحوي معلومة عن عنصر محدد مثل اسم ورقم المخطط يلاحظ الشكل (5-16) وترتبط هذه الجداول مع بعضها عن طريق ما يسمى بالمفتاح الأولي أو المفتاح الرئيسي (Primary Key).



الشكل رقم (5– 16):– السجل والعمود والخلية في جدول المعلومات

5– 10– 5: المفتاح الاولي (Primary Key):

يمكن القول بأن حقل او مجموعة من الحقول معاً في صفوف جدول انها تشكل مفتاحاً اولياً للجدول اذا كانت القيمة في هذا الحقل او مجموعة الحقول معاً متغيرة من صنف لآخر في الجدول، ولا تتطابق قيمها في هذا الحقل او في هذه الحقول مجتمعة في أي صف من صفوف الجدول.

واستناداً لهذا المفهوم نقول انه لا يمكن اعتبار "رقم القطعة" منفرداً كمفتاح اولي للجدول المبين في الشكل (5 – 17)، لان رقم القطعة يمكن ان يتكرر كما في الصف الاول والثالث من الجدول حيث لدينا رقم القطعة "2510" لكننا اذا امعنا النظر في الجدول يتبين لنا انه اذا تطابق رقم القطعة في صفين مختلفين فان كل قطعة ارض تكون في