Applied Faculty
Hama University

Database Systems 1

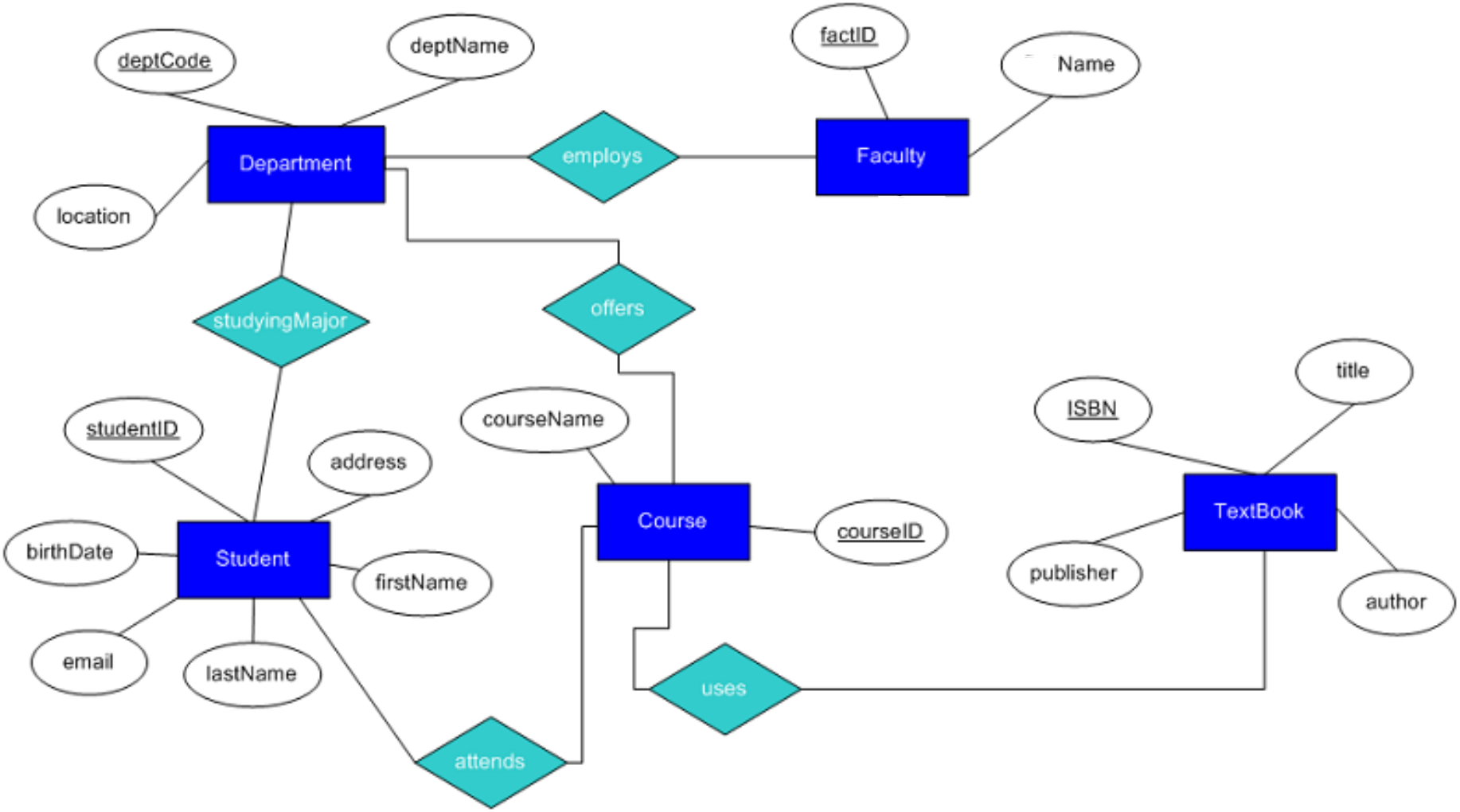
The Enhanced Entity-Relationship Model (EERD)

نموذج كينونة علاقة المطور

Design Steps خطوات التصميم

Ideas ⇒ E/R Design ⇒ Relational Schema ⇒ Relational DBMS

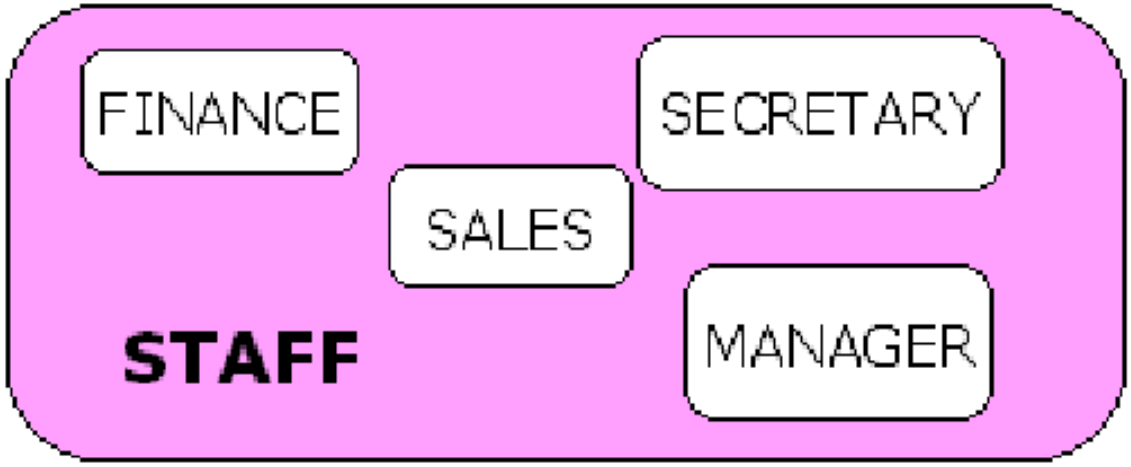
مخطط كينونة/علاقة لقاعدة بيانات جامعة



- المفاهيم الاساسية من نموذج الكينونة/العلاقة ليس من القوة الكافية لبعض التطبيقات المعقدة
- يعتبر نموذج الكينونة/العلاقة المطور امتداد لنموذج الكينونة/العلاقة ليضم انواع مختلفة من التجريد abstraction وليعبر بشكل أوضح عن القيود constraints
- المفاهيم الاضافية في نموذج الكينونة/العلاقة المطور:
  - التخصيص Specialization
  - التعميم Generalization
  - التصنيف Categorization
  - الوراثة Inheritance

Superclass and Subclass

- تتلخص التطورات الحاصلة في هذا النموذج بإضافة مفاهيم الانواع الاصلية superclass والأنواع الفرعية subclass وكذلك مفهوم الوراثة Inheritance



- في المثال الذي في الشكل
  - كل هذه المجموعات هي مجموعة جزئية **subset** من الكيانات Staff
  - كل من هذه المجموعات تدعى صف جزئي **subclass** من Staff
  - Staff يكون الصف الاصلي **superclass** لكل من هذه الصفوف الجزئية subclasses

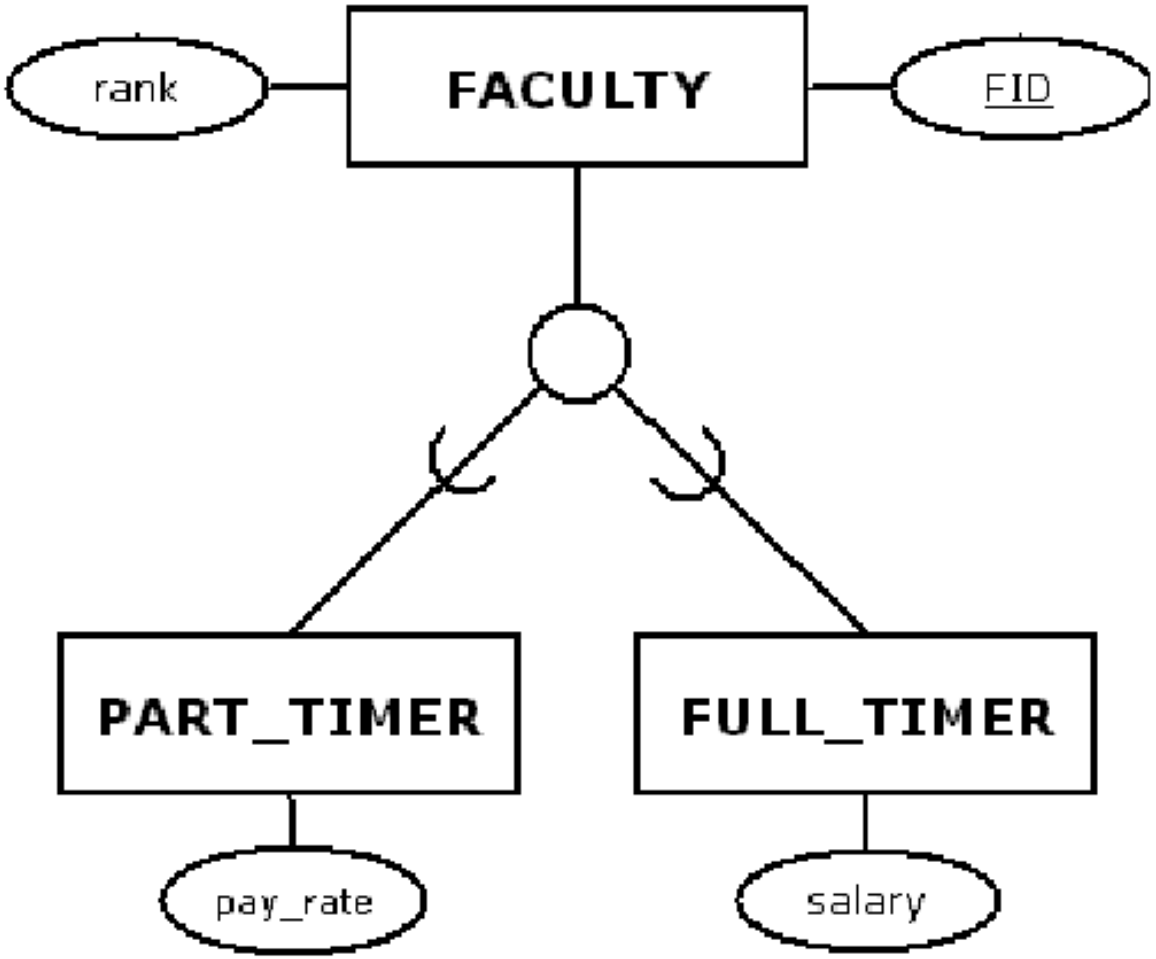
الوراثة Inheritance

- الكينونة التي تكون صف فرعي ترث كل الصفات attributes من كينونة الصف الأصلي.
- الصفوف الفرعية يمكن ان تملك صفات خاصة فيها
- الصفوف الفرعية ترث كل العلاقات relationships
- في بعض الاحيان يشار الى العلاقة بين الصفوف الفرعية والأصلية بـ **isa relationship**

التخصيص Specialization

- التخصيص هي عملية تعريف مجموعة الصفوف الفرعية من الصف الاصلي
- مجموعة الصفوف الفرعية تعتمد على بعض الميزات المختلفة **distinguishing characteristics** من كينونة الصف الاصلي
- التخصيص يمثل في نموذج كينونه/علاقة المحسن بواسطة:
- دائرة تخصيص specialization circle ◯ متصلة بواسطة خط الى الصف الاصلي
- كل صف فرعي متصل مع دائرة التخصيص بواسطة خط له رمز الوراثة inheritance symbol **U**

مثال عن التخصيص



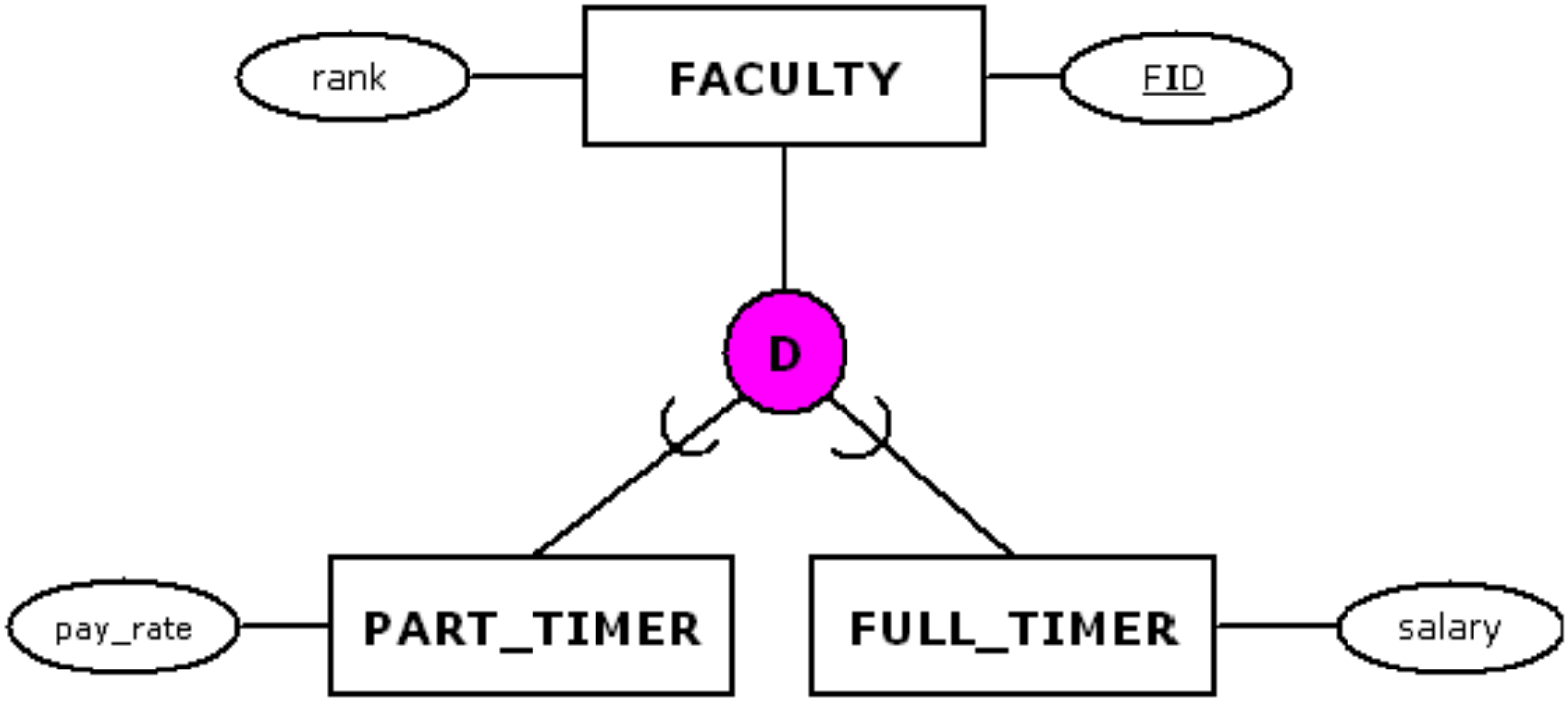
التعميم Generalization

- التعميم هي العملية العكس من عملية التخصيص
- عدة صفوف مع ميزات مشتركة تعمم الى صف اصلي superclass ،اي هي عملية استنتاج اصلي superclass
- باستخدام التعميم نحن نطور مخططات من الاسفل الى الاعلى bottom up على عكس التخصيص الذي يعتبرعملية تطور مخططات من الاعلى الى الاسفل top down
- مثال:
  - إن الطلاب والمدرسين لهم اسماء وارقام كصفات
  - الكينونتان السابقتان يمكن تعميمهما الى صف اصلي هو شخص Person يملك صفات مشتركة بينهما
  - إن الصفوف الفرعية (الطلاب والمدرسين) يمكن ان تحتفظ على الصفات الخاصة بها

القيود Constraints:

- قيد التفكيك Disjointness: يشير بان الصفوف الفرعية في عملية التخصيص يجب ان تكون مفككة، اي ان كل كينونة في صف اصلي يمكن ان ينتمي على كينونة فرعي ويمكن ان لا ينتمي.
  - يرمز لقيد التداخل بالحرف **D** يوضع داخل دائرة التخصيص
- اما اذا كانت تنتمي الى اكثر من صف فتسمى قيد التداخل overlapping اي ان قيد التداخل تسمح بان ينتمي الكينونة الى اكثر من صف كينونة فرعي
  - يرمز لقيد التداخل بالحرف **O** يوضع داخل دائرة التخصيص

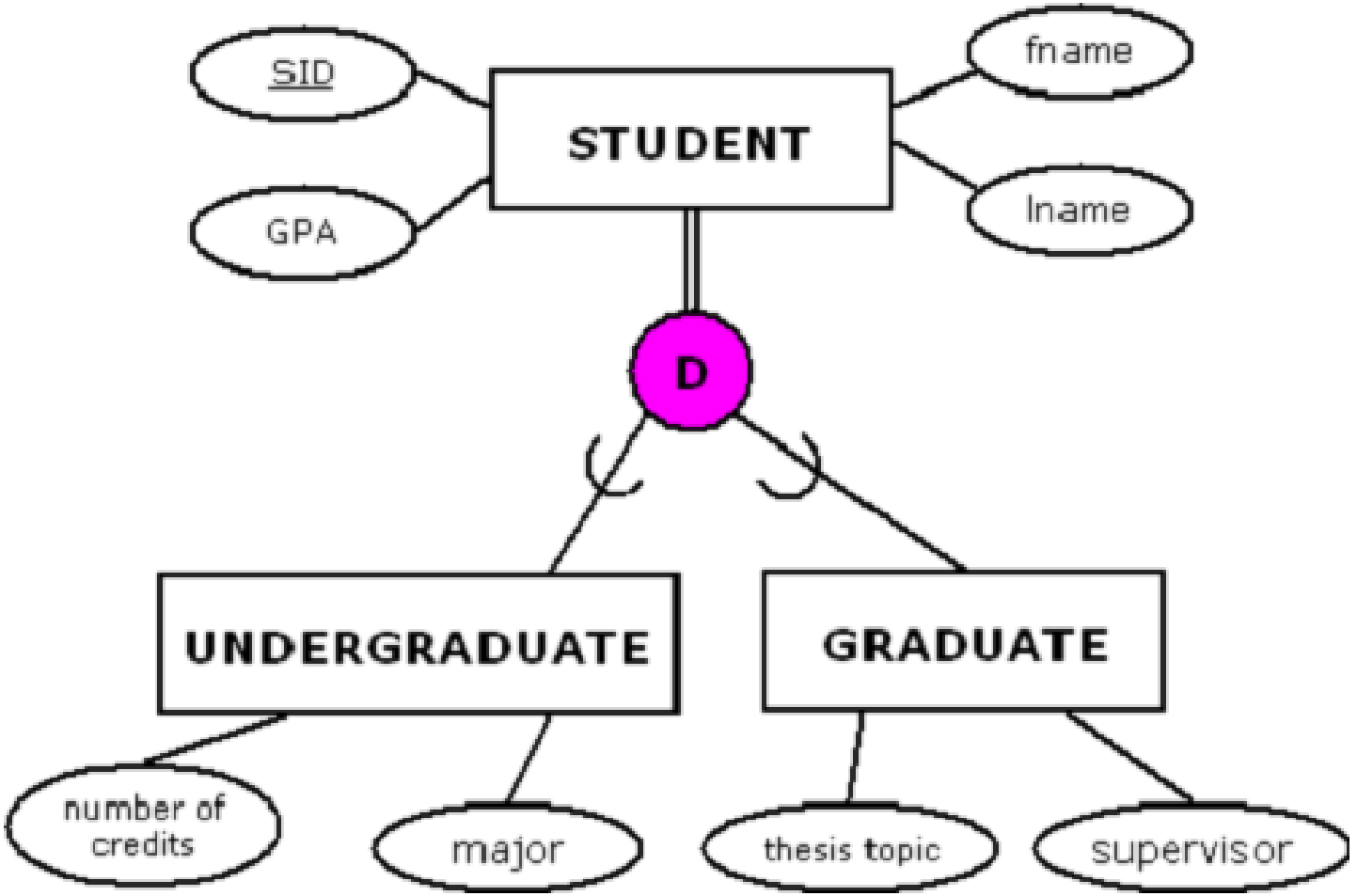
مثال



قيد الاتمام Completeness

- قيد الاتمام الكامل completeness
- يعني بان كل كينونة من كينونات الصف الاصلي يجب ان تكون واحدة من الكينونات في الصف الفرعي ويُعبرعن ذلك في المخطط بخط مزدوج من الصف الاصلي الي دائرة التخصيص
- قيد الاتمام الجزئي partial
- يعني بان بعض من كينونات الصف الاصلي يمكن ان لاتنتمي لاي من الكينونات في الصف الفرعي ويُعبرعن ذلك في المخطط بخط مفرد

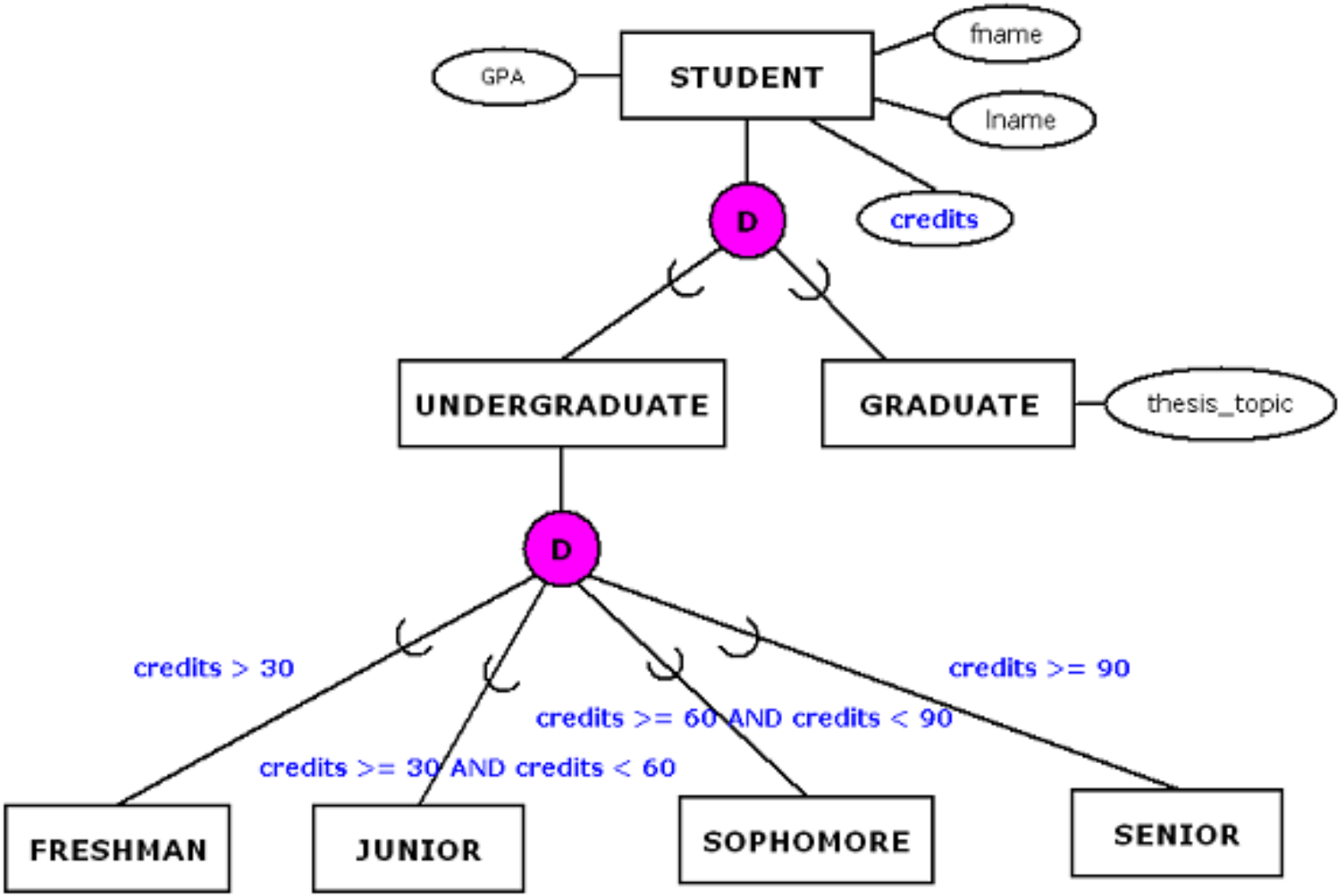
مثال


SID
fname
STUDENT
GPA
lname
D
UNDERGRADUATE
GRADUATE
number of credits
major
thesis topic
supervisor

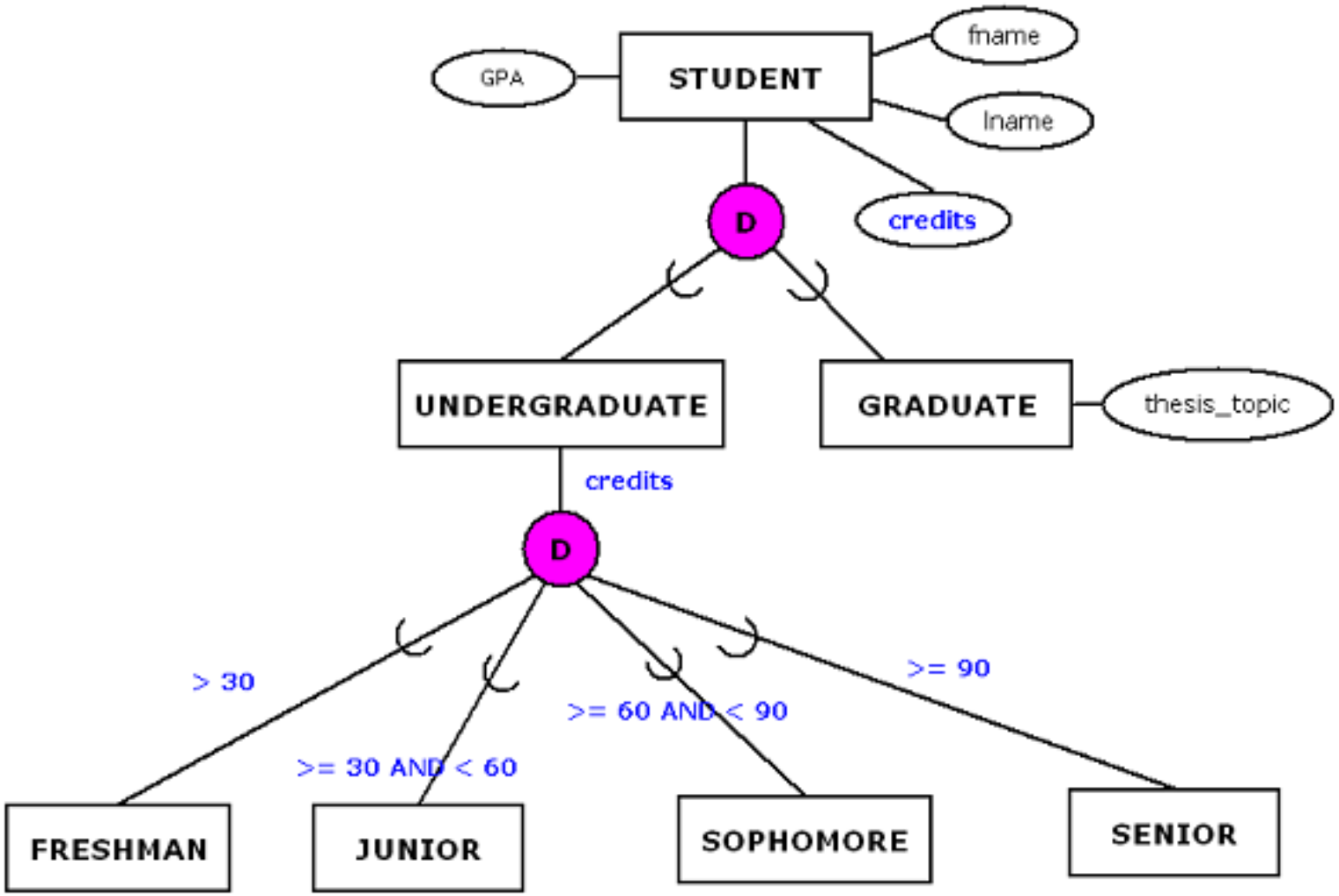
قيد الاسناد المعرف Predicate-defined

- في التخصيص الهرمي: بواسطة فحص شرط ما أو اسناد قيمة ما، يمكن تحديد الصف الفرعي الذي يكون كينونة ينتمي الى
  - تسمى predicate-defined specialization
  - في مخطط EERD تكتب قيمة الاسناد على الخط الواصل من دارة التخصيص الى الصف الفرعي
- اذا كان الاسناد predicate يملك نفس الصفة attribute عندها نسميه attribute-defined specialization
  - في مخطط EERD نشير الى الصفة على الخط الواصل من الدائرة الى الصف الاصلي والقيم المختلفة لكل صف جزئي على الخط الواصل من الصف الفرعي الى الدائرة
- التخصيص الذي ليس له اسناد معررف يسمى user-defined specialization

Predicate-defined Specialization :مثال



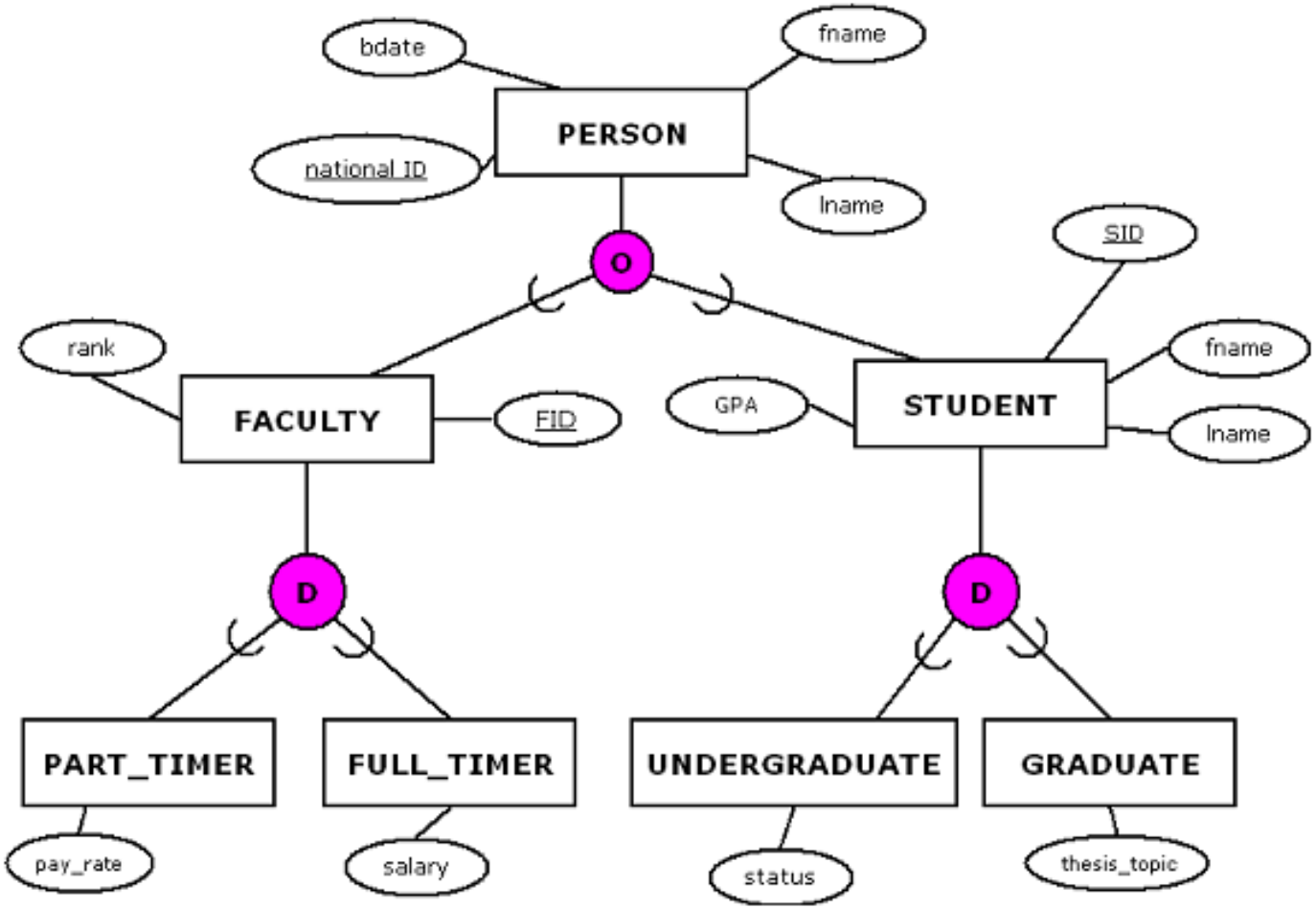
Attribute-defined Specialization :مثال



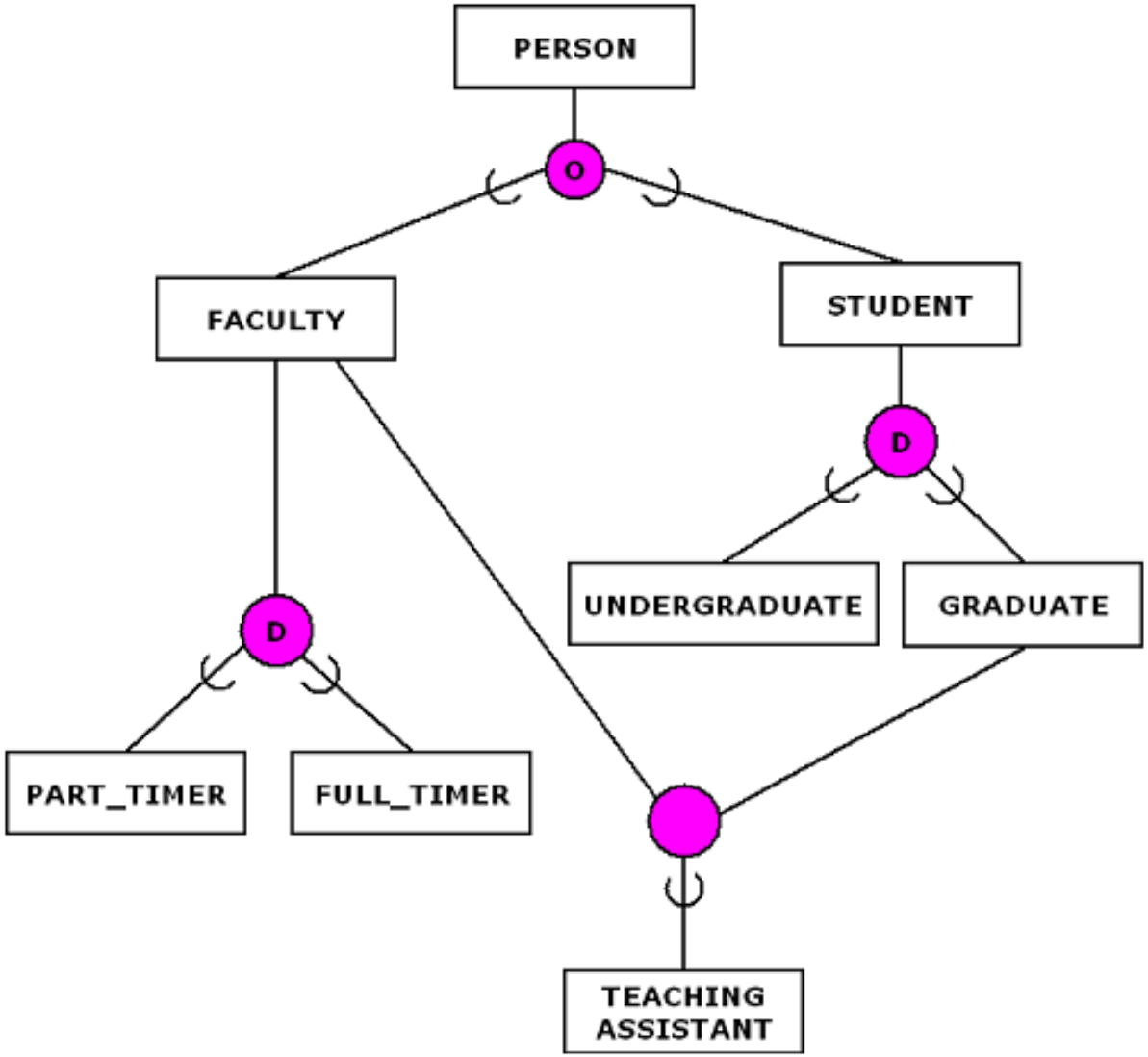
الشبكية والهرمية : Hierarchies and Lattices

- الصفوف الفرعية يمكن بدورها ان يكون لها صفوف فرعية هذه يمكن ان تكون بشكل هرمي Hierarchies او شبكي Lattices
- في الطريقة الهرمية Hierarchy يشترط بان كل صف فرعي له صف اصلي واحد فقط اي وراثة مفردة Single inheritance
- في الطريقة الشبكية lattice كل صف فرعي يمكن ان يكون له اكثر من صف اصلي Multiple inheritance
  - الصف الفرعي الذي له اكثر من صف اصلي يدعى shared subclass
- في الشكل هرمي Hierarchies او شبكي Lattices الصفوف ترث الصفات ليس فقط من الصف الاصلي المباشر وإنما من كل الصفوف الاصلية السابقة

مثال : الهرمي


bdate
fname
PERSON
national ID
lname
O
SID
rank
fname
FACULTY
FID
GPA
STUDENT
lname
D
D
PART_TIMER
FULL_TIMER
UNDERGRADUATE
GRADUATE
pay_rate
salary
status
thesis_topic

مثال: الشبكي


PERSON
O
FACULTY
STUDENT
D
D
UNDERGRADUATE
GRADUATE
PART_TIMER
FULL_TIMER
TEACHING ASSISTANT

الفئات أو الاتحاد Categories/Union

- ان الصف المشارك shared subclass هو صف له اكثر من صف اصلي ولكن في بعض الاحيان نحتاج لعلاقة صف فرعي/ صف اصلي مفردة مع وجود اكثر من صف اصلي في هذه الحالة هذه العلاقة تسمى union أوcategory
  - تمثل في مخطط EERDبواسطة دائرة اتحاد union circle تصل الصف الفرعي بالصفوف الاصلية

مثال عن الاتحاد Union