**Chương III. PHÂN TÍCH HỆ THỐNG VỀ DỮ LIỆU**

1. **Mô hình thực thể liên kết mở rộng**
   1. **Xác định kiểu thực thể, kiểu thuộc tính**

Xác định kiểu thực thể:

* Các tài nguyên: học sinh, giáo viên, môn học, lớp học
* Các giao dịch: nhập điểm, xét khen thưởng, kỷ luật; xét lưu ban, lên lớp, lập thời khóa biểu, phân công giáo viên chủ nhiệm.
* Các mẫu biểu: bảng điểm học sinh, bảng điểm lớp học theo môn học, danh sách học sinh, danh sách học sinh lưu ban, danh sách khen thưởng kỷ luật …

Các thực thể xác định từ quy trình xử lý của hệ thống mới:

* Tiếp nhận học sinh
* Hồ sơ học sinh
* Phân lớp
* Danh sách lớp
* Phân công giáo viên chủ nhiệm
* Lập thời khóa biểu
* Quản lý điểm
* Thiết lập giảng dạy

Các thực thể xác định từ mẫu biểu:

* Danh sách học sinh
* Danh sách lớp học
* Bảng điểm học sinh theo môn học
* Bảng điểm lớp
* Danh sách học sinh đạt khen thưởng

Với các kiểu thực thể đã xác định ở trên, bài toán quản lý điểm học sinh trung học phổ thông gồm những thực thể với các thuộc tính như sau:

* Học sinh (lớp, họ tên, ngày sinh, giới tính ,địa chỉ, khen thưởng-kỷ luật,hạnh kiểm)
* Năm học (tên năm học , qui định,ghi chú)
* Môn học (tên môn, hệ số, qui định, ghi chú)
* Qui chế(tên quy chế,nội dung)
* Lớp (tên lớp, sỹ số,năm học, qui định)
* Điểm (học sinh, môn học, học kỳ,lớp,điểm 15’, điểm 1 tiết, điểm thi, điểm trung bình, qui định)
  1. **Xác định kiểu liên kết**

**Phương pháp:**

* Duyệt lại các quá trình giao dịch
* Gạch chân các động từ diễn tả mối liên hệ giữa các dữ liệu trong hệ thống

**Thực hiện:**

HỌC SINH

* Mỗi học sinh học học ít nhất trong 1 lớp và nhiều nhất trong 1 lớp.
* Mỗi học sinh có thể học nhiều môn học trong 1 năm học, kỳ học.
* Mỗi học sinh có thể có nhiều điểm trong 1 môn học.
* Một học sinh có nhiều điểm.

MÔN HỌC

* Một môn học được học bởi nhiều lớp và ít nhất là một lớp.

LỚP HỌC

* Môt lớp học phải có có nhiều học sinh.
* Nhiều giáo viên bộ môn.

ĐIỂM

* Một học sinh có nhiều điểm
* Một điểm chỉ thuộc về 1 học sinh

NĂM HỌC

* Một năm học có ít nhất 1 lớp và có thê có nhiều lớp
  1. **Vẽ ER mở rộng**

1. *Định nghĩa ký hiệu sử dụng*

Thực thể:



Kiểu liên kết và bản số



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Max = n, Min = 1 | Max = 1, Min = 1 | Max = 1, Min = 0 |

1. *Xác định kiểu liên kết*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| STT | Kiểu thực thể | Tên kiểu liên kết / bản số | Kiểu thực thể |
| 1 | HỌC SINH |  | MÔN HỌC |
| 2 | HỌC SINH |  | LỚP |
| 3 | HỌC SINH |  | ĐIỂM |
| 4 | MÔN HỌC |  | ĐIỀM |
| 5 | LỚP |  | NĂM HỌC |

1. *Vẽ mô hình*



1. **Chuẩn hóa dữ liệu**
   1. **Chuyển đổi từ ER mở rộng về ER kinh điển**
      * + 1. *Xử lý kiểu thuộc tính đa trị*

DS\_Học sinh – CT\_học sinh

Tách học sinh ra thêm thực thể CT\_Học sinh ( Họ tên, Ngày sinh, Quê quán, Giới tính, Địa chỉ, Họ tên bố mẹ, Nghề nghiệp, Khen thưởng, Hạnh kiểm)



* + - * 1. *Khử kiểu thuộc tính không sơ đẳng*

*Không có*

* + - * 1. *Xử lý các kiểu thực thể con*

**ĐIỂM:**

Một năm học có 2 học kỳ, các môn học đều được dạy ở cả 2 học kỳ, mỗi kỳ học, học sinh sẽ có điểm khác so với học kỳ còn lại. Một loại điểm có thể có 1 hoặc nhiều điểm: vd có thể có 1 điểm 15’ hoặc có thể có 2 điểm 15’



* + - * 1. *Tìm khóa cho kiểu thực thể chính*

|  |  |
| --- | --- |
| **Kiểu thực thể** | **Khóa chính** |
| HỌC SINH | Mã học sinh |
| NĂM HỌC | Mã năm học |
| LỚP | Mã lớp |
| ĐIỂM | Mã điểm |
| MÔN HỌC | Mã môn học |

* + - * 1. *Vẽ mô hình thực thể kinh điển*



* 1. **Chuyển đổi từ ER kinh điển về ER hạn chế**
     + - 1. *Qui tắc*

Chuyển các kiểu liên kết về kiểu liên kết 1 – n

Nếu là quan hệ 1-1 thì chuyển thành dạng sau



Nếu là quan hệ 1- n thì chuyển thành dạng sau



* + - * 1. *Xử lý liên kết 1-1*

Không có

* + - * 1. *Xử lý liên kết n-n*

*Liên kết học sinh – môn học*

Mỗi học sinh học nhiều môn học và mỗi môn học được học bởi nhiều học sinh, do đó liên kết giữa học sinh – môn học là quan hệ n-n.

Ta xử lý liên kết giữa học sinh và môn học ra bằng cách thêm một bảng học sinh – môn học lưu thông tin của từng học sinh và môn học



*Liên kết học sinh – khen thưởng*

Mỗi học sinh có thể có nhiều khen thưởng khác nhau , mỗi khen thưởng cũng có thể được trao cho nhiều học sinh, vì vậy liên kết giữa học sinh \_ Khen thưởng là liên kết n-n.

Ta xử lý liên kết n-n giữa học sinh và thực thể bằng cách thêm bảng học sinh\_khen thưởng.



*Liên kết môn học – quy chế*

Một môn học có thể được áp dụng nhiều quy chế ,ngược lại, một quy chế cũng có thể áp dụng cho nhiều môn học. Do đó, liên kết môn học – quy chế là liên kết n-n.

Ta xử lý liên kết n-n giữa môn học – quy chế bằng cách thêm vào môn học\_quy chế



Tương tự với các liên kết : Lớp-quy chếnăm học – quy chế, ta có sơ đồ liên kết như sau:

*Liên kết lớp-quy chế*



* + - * 1. *Xác định* *kiểu thuộc tính khóa ngoài*

Thực thể HỌC SINH

HỌC SINH có liên kết n-1 với thực thể HẠNH KIỂM, LỚP. Do vậy, HỌC SINH có các khóa ngoại là: Mã hạnh kiểm,Mã lớp



Thực thể ĐIỂM:

ĐIỂM có liên kết n-1 với thực thể HỌC SINH, HỌC KỲ,ĐIỂM CHI TIẾT,MÔN HỌC,QUY CHẾ. Do vậy, ĐIỂM có các khóa ngoại là: Mã học sinh,Mã học kỳ, Mã điểm chi tiết.



Thực thể LỚP:

Lớp có liên kết n-1 với thực thể NĂM HỌC, vì vậy LỚP có khóa ngoại là Mã năm học



* + - * 1. *Xác định kiểu thuộc tính khóa chính*

|  |  |
| --- | --- |
| **Kiểu thực thể** | **Khóa chính** |
| HỌC SINH | Mã học sinh |
| ĐIỂM | Mã điểm |
| LỚP | Mã lớp |
| MÔN HỌC | Mã môn học |
| NĂM HỌC | Mã năm học |
| QUY CHẾ | Mã quy chế |
| KHEN THƯỞNG | Mã khen thưởng |
| KỶ LUẬT | Mã kỷ luật |
| ĐIỂM CHI TIẾT | Mã chi tiết điểm |
| HỌC KỲ | Mã học kỳ |
| HỌC SINH\_KHEN THƯỞNG | Mã học sinh |
| Mã khen thưởng |
| HỌC SINH\_KỶ LUẬT | Mã học sinh |
| Mã kỷ luật |
| MÔN HỌC\_QUY CHẾ | Mã môn học |
| Mã quy chế |
| LỚP\_QUY CHẾ | Mã lớp |
| Mã quy chế |

* + - * 1. *Vẽ ER hạn chế*



* 1. **Chuyển đổi từ ER hạn chế về mô hình quan hệ**
     + - 1. *Chuyển đổi kiểu thực thể về bảng quan hệ*

Qui tắc:

Mỗi kiểu thực thể tương ứng thành một bảng quan hệ

Mã hóa tên kiểu thực thể thành tên bảng quan hệ

|  |  |
| --- | --- |
| **Tên kiểu thực thể** | **Tên bảng trong mô hình quan hệ** |
| HỌC SINH | hocsinh |
| ĐIỂM | diem |
| LỚP | lop |
| MÔN HỌC | monhoc |
| NĂM HỌC | namhoc |
| QUY CHẾ | quyche |
| KHEN THƯỞNG | khenthuong |
| KỶ LUẬT | kyluat |
| ĐIỂM CHI TIẾT | diemchitiet |
| HỌC KỲ | hocky |
| HỌC SINH\_KHEN THƯỞNG | hs\_khenthuong |
| MÔN HỌC\_QUY CHẾ | mh\_quyche |
| HỌC SINH\_KỶ LUẬT | hs\_kyluat |

* + - * 1. *Chuyển đổi kiểu thuộc tính thành trường dữ liệu*

Bảng hocsinh:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kiêu thuộc tính** | **Tên trường dữ liệu** | **Ghi chú** |
| **Mã học sinh** | **MaHS** | Khóa chính |
| Họ tên | Hoten |  |
| *Mã lớp* | *MaLop* | Khóa ngoài |
| Giới tính | Gioitinh |  |
| Ngày sinh | Ngaysinh |  |
| Quê quán | Quequan |  |
| Tôn giáo | Tongiao |  |
| Địa chỉ | Diachi |  |
| Họ tên bố | Tenbo |  |
| Họ tên mẹ | Tenme |  |
| Nghề nghiệp bố | Nghebo |  |
| Nghề nghiệp mẹ | Ngheme |  |
| *Mã hạnh kiểm* | *MaHanhkiem* | Khóa ngoài |

Bảng lop:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kiêu thuộc tính** | **Tên trường dữ liệu** | **Ghi chú** |
| **Mã lớp** | **MaLop** | Khóa chính |
| Tên lớp | Tenlop |  |
| *Mã năm học* | *MaNamhoc* | Khóa ngoài |
| Sĩ số | Siso |  |

Bảng monhoc:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kiêu thuộc tính** | **Tên trường dữ liệu** | **Ghi chú** |
| **Mã môn** | **MaMon** | Khóa chính |
| Tên môn | Tenmon |  |
| Ghi chú | Ghichu |  |
| Hệ số | Heso |  |

Bảng diem:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kiêu thuộc tính** | **Tên trường dữ liệu** | **Ghi chú** |
| **Mã điểm** | **MaDiem** | Khóa chính |
| *Mã học sinh* | *Mahocsinh* | Khóa ngoài |
| *Mã môn học* | *MaMonhoc* | Khóa ngoài |
| *Mã học kỳ* | *Mahocky* | Khóa ngoài |
| Điểm trung bình | Loại bỏ | Loại bỏ do kết xuất được từ điểm thành phần |

Bảng namhoc:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kiêu thuộc tính** | **Tên trường dữ liệu** | **Ghi chú** |
| **Mã năm học** | **MaNamhoc** | Khóa chính |
| Tên năm học | Tennamhoc |  |
| Ghi chú | Ghichu |  |

Bang quyche:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kiêu thuộc tính** | **Tên trường dữ liệu** | **Ghi chú** |
| **Mã quy chế** | **MaQuyche** | Khóa chính |
| Tên quy chế | Tenquyche |  |
| Nội dung | Noidung |  |

Bảng khenthuong:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kiêu thuộc tính** | **Tên trường dữ liệu** | **Ghi chú** |
| **Mã khen thưởng** | **MaKhenthuong** | Khóa chính |
| Tên khen thưởng | Tenkhenthuong |  |
| Nội dung khen thưởng | Noidung |  |

Bảng kyluat

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kiêu thuộc tính** | **Tên trường dữ liệu** | **Ghi chú** |
| **Mã kỷ luật** | **MaKyluat** | Khóa chính |
| Tên kỷ luật | Tenkyluat |  |
| Nội dung kỷ luật | Noidung |  |

Bảng diemchitiet

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kiêu thuộc tính** | **Tên trường dữ liệu** | **Ghi chú** |
| **Mã điểm chi tiết** | **MaDiemchitiet** | Khóa chính |
| *Mã điểm* | *MaDiem* | Khóa ngoại |
| Tên điểm | Tendiem |  |
| Điểm số | Diemso |  |

Bảng hocky:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kiêu thuộc tính** | **Tên trường dữ liệu** | **Ghi chú** |
| **Mã học kỳ** | **MaHocky** | Khóa chính |
| Tên học kỳ | Tenhocky |  |

Bảng hs\_khenthuong:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kiêu thuộc tính** | **Tên trường dữ liệu** | **Ghi chú** |
| **Mã học sinh** | **MaHS** | Khóa bội |
| **Mã khen thưởng** | **MaKhenthuong** | Khóa bội |

Bảng hs\_kyluat:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kiêu thuộc tính** | **Tên trường dữ liệu** | **Ghi chú** |
| **Mã học sinh** | **MaHS** | Khóa bội |
| **Mã kỷ luật** | **MaKyluat** | Khóa bội |

Bảng mh\_quyche:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kiêu thuộc tính** | **Tên trường dữ liệu** | **Ghi chú** |
| **Mã môn học** | **MaMon** | Khóa bội |
| **Mã quy chế** | **MaQuyche** | Khóa bội |

Bảng lop\_quyche:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kiêu thuộc tính** | **Tên trường dữ liệu** | **Ghi chú** |
| **Mã lớp học** | **MaLop** | Khóa bội |
| **Mã quy chế** | **MaQuyche** | Khóa bội |

* + - * 1. *Biểu diễn kiểu liên kết thành quan hệ*
        2. *Vẽ mô hình*



1. **Đặc tả bảng dữ liệu trong mô hình quan hệ**

Quy ước kiểu dữ liệu:

|  |  |
| --- | --- |
| **Ký hiệu** | **Kiểu dữ liệu** |
| C(10) | Varchar(10) |
| I(10) | Integer(10) |
| F(3) | Float(3) |
| T | Text |
| D | Datetime |

* 1. **Bảng hocsinh**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Khóa chính** | **Khóa ngoại** | **Tên trường** | **Kiểu dữ liệu** | **Diễn giải** |
| 1 | x |  | MaHS | C(10) | Mã học sinh |
| 2 |  | x | MaLop | C(10) | Mã lớp |
| 3 |  |  | Gioitinh | I(2) | Giới tính |
| 4 |  | x | MaHanhkiem | C(10) | Mã hạnh kiểm |
| 5 |  |  | Hoten | C(50) | Họ tên học sinh |
| 6 |  |  | Ngaysinh | D | Ngày sinh |
| 7 |  |  | Quequan | C(255) | Quê quán |
| 8 |  |  | Tongiao | C(50) | Tôn giáo |
| 9 |  |  | Diachi | C(255) | Địa chỉ |
| 10 |  |  | Uutien | C(50) | Diện ưu tiên |
| 11 |  |  | Tenbo | C(50) | Họ tên bố |
| 12 |  |  | Tenme | C(50) | Họ tên mẹ |
| 13 |  |  | Nghebo | C(50) | Nghề nghiệp của bố |
| 14 |  |  | Ngheme | C(50) | Nghề nghiệp của mẹ |

* 1. **Bảng diem**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Khóa chính** | **Khóa ngoại** | **Tên trường** | **Kiểu dữ liệu** | **Diễn giải** |
| 1 | x |  | MaDiem | C(10) | Mã điểm |
|  |  | x | MaHS | C(10) | Mã học sinh |
|  |  | x | MaMon | C(10) | Mã môn học |
| 2 |  | x | MaHocky | C(10) | Mã học kỳ |

* 1. **Bảng lop**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Khóa chính** | **Khóa ngoại** | **Tên trường** | **Kiểu dữ liệu** | **Diễn giải** |
| 1 | x |  | MaLop | C(10) | Mã lớp học |
|  |  |  | Tenlop | C(10) | Tên lớp học |
|  |  |  | Siso | I(3) | Sĩ số lớp |
| 2 |  | x | MaNamhoc | C(10) | Mã năm học |

* 1. **Bảng monhoc**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Khóa chính** | **Khóa ngoại** | **Tên trường** | **Kiểu dữ liệu** | **Diễn giải** |
| 1 | x |  | MaMon | C(10) | Mã môn học |
|  |  |  | Tenmon | C(50) | Tên môn học |
|  |  |  | Heso | F(3) | Hệ số môn học |
| 2 |  |  | Ghichu | T | Ghi chú về môn học |

* 1. **Bảng namhoc**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Khóa chính** | **Khóa ngoại** | **Tên trường** | **Kiểu dữ liệu** | **Diễn giải** |
| 1 | x |  | MaNamhoc | C(10) | Mã năm học |
|  |  |  | Tennamhoc | C(50) | Tên năm học |
| 2 |  |  | Ghichu | T | Ghi chú mỗi năm học |

* 1. **Bang quyche**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Khóa chính** | **Khóa ngoại** | **Tên trường** | **Kiểu dữ liệu** | **Diễn giải** |
| 1 | x |  | MaQuyche | C(10) | Mã quy chế giảng dạy |
|  |  |  | Tenquyche | C(255) | Tên quy chế |
| 2 |  |  | Noidung | T | Mội dung quy chế |

* 1. **Bảng khenthuong**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Khóa chính** | **Khóa ngoại** | **Tên trường** | **Kiểu dữ liệu** | **Diễn giải** |
| 1 | x |  | MaKhenthuong | C(10) | Mã khen thưởng |
|  |  |  | Tenkhenthuong | C(255) | Tên khen thưởng |
| 2 |  |  | Noidung | T | Nội dung khen thưởng |

* 1. **Bảng diemchitiet**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Khóa chính** | **Khóa ngoại** | **Tên trường** | **Kiểu dữ liệu** | **Diễn giải** |
| 1 | x | x | MaDiemchitiet | C(10) | Mã chi tiết điểm |
|  | x | x | Madiem | C(10) | Mã điểm môn học |
| 2 |  |  | Tendiem | C(10) | Tên loại điểm |
|  |  |  | Diemso | F(3) | Điểm số đạt được |

* 1. **Bang hocky**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Khóa chính** | **Khóa ngoại** | **Tên trường** | **Kiểu dữ liệu** | **Diễn giải** |
| 1 | x |  | MaHocky | C(10) | Mã học kỳ |
|  |  |  | Tenhocky | C(50) | Tên học kỳ |

* 1. **Bảng hs\_khenthuong**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Khóa chính** | **Khóa ngoại** | **Tên trường** | **Kiểu dữ liệu** | **Diễn giải** |
| 1 | x | x | MaHS | C(10) | Mã học sinh |
|  | x | x | MaKhenthuong | C(10) | Mã khen thưởng |

* 1. **Bảng hs\_kyluat**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Khóa chính** | **Khóa ngoại** | **Tên trường** | **Kiểu dữ liệu** | **Diễn giải** |
| 1 | x | x | MaKyluat | C(10) | Mã học sinh |
|  | x | x | MaHS | C(10) | Mã kỷ luật |

* 1. **Bảng mh\_quyche**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Khóa chính** | **Khóa ngoại** | **Tên trường** | **Kiểu dữ liệu** | **Diễn giải** |
| 1 | x | x | MaMonhoc | C(10) | Mã môn học |
|  | x | x | MaQuyche | C(10) | Mã quy chế giảng dạy |

* 1. **Bảng lop\_quyche**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Khóa chính** | **Khóa ngoại** | **Tên trường** | **Kiểu dữ liệu** | **Diễn giải** |
| 1 | x | x | MaLop | C(10) | Mã lớp học |
|  | x | x | MaQuyche | C(10) | Mã quy chế giảng dạy |