

EXEMPLE

PROCES DE NORMALITZACIO

A. Moll

1. Estructures de Partida	2
2. Pas a 1FN.....	3
2.1. Exemple per extensió.....	4
3. Pas a 2FN.....	5
3.1. Exemple per extensió.....	6
4. Pas a 3FN i FNBC	7
5. FNBC No Redundant.....	8
5.1. Fusió de taules	8
5.2. Redundàncies "Intrataula"	8
5.3. Redundàncies "Intertaula"	9
6. Solució Final	10

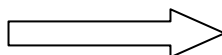
1. ESTRUCTURES DE PARTIDA

CLASE=	<u>Numero-Clase</u> + Nombre-Clase + Creditos-Clase + Aula-Clase + Hora-Clase + Profesor-Clase + Matriculados-Clase + Maximo-Clase + Libre-Clase
PROFESOR=	<u>Numero-Profesor</u> + Nombre-Profesor + Departamento-Profesor + Despacho-Profesor
ALUMNO-REGISTRADO=	<u>Numero-Alumno</u> + Nombre-Alumno + Direccion-Alumno + Creditos-Alumno + { Numero-Clase + Nombre-Clase + Creditos-Clase + Nota-Clase }
LISTA=	<u>Numero-Clase</u> + Nombre-Clase + Creditos-Clase + Aula-Clase + Hora-Clase + Profesor-Clase + Matriculados-Clase + { Numero-Alumno + Nombre-Alumno + Curso-Alumno }
ALUMNO=	<u>Numero-Alumno</u> + Nombre-Alumno + Direccion-Alumno + Especialidad-Alumno + Curso-Alumno + Creditos-Ganados-Alumno + GPA-Alumno
ASIGNACION-PROFESOR=	<u>Numero-Profesor</u> + Nombre-Profesor + Departamento-Profesor + Creditos_Profesor + { Numero-Clase + Nombre-Clase + Creditos-Clase + Matriculados-Clase }

NOTACIÓ DE MARCO

2. PAS A 1FN

Estructures de Partida



Primera Forma Normal

CLASE=	<u>Numero-Clase</u> + Nombre-Clase + Creditos-Clase + Aula-Clase + Hora-Clase + Profesor-Clase + Matriculados-Clase + Maximo-Clase + Libre-Clase		Queda igual tot i que no tenien grups repetitius
PROFESOR=	<u>Numero-Profesor</u> + Nombre-Profesor + Departamento-Profesor + Despacho-Profesor		Queda igual tot i que no tenien grups repetitius
ALUMNO- REGISTRADO=	<u>Numero-Alumno</u> + Nombre-Alumno + Direccion-Alumno + Creditos-Alumno + { <u>Numero-Clase</u> + <u>Nombre-Clase</u> + <u>Creditos-Clase</u> + <u>Nota-Clase</u> }	REGISTRO-ALUMNO =	<u>Numero-Alumno</u> + Nombre-Alumno + Direccion-Alumno + Creditos-Alumno
		ALUMNO-CLASE =	<u>Numero-Alumno + Numero-Clase</u> + Nombre-Clase + Créditos-Clase + Nota-Clase
LISTA=	<u>Numero-Clase</u> + Nombre-Clase + Creditos-Clase + Aula-Clase + Hora-Clase + Profesor-Clase + Matriculados-Clase + { <u>Numero-Alumno</u> + <u>Nombre-Alumno</u> + <u>Curso-Alumno</u> }	LISTA-CLASE =	<u>Numero-Clase</u> + Nombre-Clase + Créditos-Clase + Aula-Clase + Hora-Clase + Profesor-Clase + Matriculados-Clase
		CLASE-ALUMNO =	<u>Numero-Clase + Numero-Alumno</u> + Nombre-Alumno + Curso-Alumno +
ALUMNO=	<u>Numero-Alumno</u> + Nombre-Alumno + Direccion-Alumno + Especialidad-Alumno + Curso-Alumno + Creditos-Ganados-Alumno + GPA-Alumno		Queda igual. Ja estava en 1FN
ASIGNACION- PROFESOR=	<u>Numero-Profesor</u> + Nombre-Profesor + Departamento-Profesor + Creditos_Profesor + { <u>Numero-Clase</u> + <u>Nombre-Clase</u> + <u>Creditos-Clase</u> + <u>Matriculados-Clase</u> }	PROFESOR-ACTIVO =	<u>Numero-Profesor</u> + Nombre-Profesor + Departamento-Profesor + Créditos-Profesor
		PROFESOR-CLASE =	<u>Numero-Profesor + Numero-clase</u> + Nombre-Clase + Créditos-Clase + Matriculados-Clase

2.1. Exemple per extensió

ALUMNO-REGISTRADO= $\frac{\text{Numero-Alumno} + \text{Nombre-Alumno} + \text{Dirección-Alumno} + \text{Creditos_Alumno} + \left\{ \begin{array}{l} \text{Numero-Clase} + \\ \text{Nombre-Clase} + \\ \text{Creditos-Clase} + \\ \text{Nota-Clase} \end{array} \right\}}{2}$

Número	Nombre	Dirección	Créditos	Grup Repetitiu en cada ocurrència d'alumne			
10001	JUAN MARTINEZ	C/ MARTI, 14	14	AFO1	ANALISIS FUNCIONAL Y ORGANICO	3	N
				SOP1	SISTEMAS OPERATIVOS	3	B
				PRO2	PROGRAMACION	4	S
				ECO1	ECONOMIA Y CONTABILIDAD	4	A
10002	ANA RAMIREZ	C/ RUZAFÀ, 9	12	AFO1	ANALISIS FUNCIONAL Y ORGANICO	3	A
				SOP1	SISTEMAS OPERATIVOS	3	N
				PRO2	PROGRAMACION	2	B
				ECO1	ECONOMIA Y CONTABILIDAD	4	S
10003	PEDRO LOPEZ	C/ RIPALDA, 44	14	AFO1	ANALISIS FUNCIONAL Y ORGANICO	3	A
				SOP1	SISTEMAS OPERATIVOS	3	A
				PRO2	PROGRAMACION	4	N
				ECO1	ECONOMIA Y CONTABILIDAD	4	N

REGISTRO-ALUMNO= $\frac{\text{Numero-Alumno} + \text{Nombre-Alumno} + \text{Direccion-Alumno} + \text{Creditos - Alumno}}{2}$

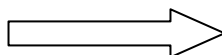
10001	JUAN MARTINEZ	C/ MARTI, 14	33
10002	ANA RAMIREZ	C/ RUZAFÀ, 9	30
10003	PEDRO LOPEZ	C/ RIPALDA, 44	36
...

ALUMNO CLASE= $\frac{\text{Numero-Alumno} + \text{Numero-Clase} + \text{Nombre-Clase} + \text{Creditos-Clase} + \text{Nota-Clase}}{2}$

10001 AFO1	ANALISIS FUNCIONAL Y ORGANICO	3	N
10001 SOP1	SISTEMAS OPERATIVOS	3	B
10001 PRO2	PROGRAMACION	4	S
10001 ECO1	ECONOMIA Y CONTABILIDAD	4	A
10002 AFO1	ANALISIS FUNCIONAL Y ORGANICO	3	A
10002 SOP1	SISTEMAS OPERATIVOS	3	N
10002 PRO2	PROGRAMACION	2	B
10002 ECO1	ECONOMIA Y CONTABILIDAD	4	S
10003 AFO1	ANALISIS FUNCIONAL Y ORGANICO	3	A
10003 SOP1	SISTEMAS OPERATIVOS	3	A
10003 PRO2	PROGRAMACION	4	N
10003 ECO1	ECONOMIA Y CONTABILIDAD	4	N

3. PAS A 2FN

1 FN



Segona Forma Normal

CLASE=	<u>Numero-Clase</u> + Nombre-Clase + Creditos-Clase + Aula-Clase + Hora-Clase + Profesor-Clase + Matriculados-Clase + Maximo-Clase + Libre-Clase		Queda igual tot i que és de clau simple
PROFESOR=	<u>Numero-Profesor</u> + Nombre-Profesor + Departamento-Profesor + Despacho-Profesor		Igual
REGISTRO- ALUMNO =	<u>Numero-Alumno</u> + Nombre-Alumno+ Dirección-Alumno+ Créditos-Alumno		Igual
ALUMNO- CLASE =	<u>Numero-Alumno</u> + <u>Numero-Clase</u> + Nombre-Clase + Créditos-Clase + Nota-Clase	CLASE-REGISTRADA=	<u>Numero-Clase</u> + Nombre-Clase + Créditos-Clase + NOTA= <u>Numero-Alumno</u> + <u>Numero-Clase</u> + nota-clase
LISTA-CLASE =	<u>Numero-Clase</u> + Nombre-Clase + Créditos-Clase + Aula-Clase + Hora-Clase + Profesor-Clase + Matriculados-Clase		Igual
CLASE- ALUMNO =	<u>Numero-Clase</u> + <u>Numero- Alumno</u> + Nombre-Alumno + Curso-Alumno +	ALUMNO- REGISTRADO=	<u>Numero-Alumno</u> + Nombre-Alumno + Curso-Alumno
		CLASE-ALUMNO=	<u>Numero-Clase</u> + <u>Numero-Alumno</u>
ALUMNO=	<u>Numero-Alumno</u> + Nombre-Alumno + Direccion-Alumno + Especialidad-Alumno + Curso-Alumno + Creditos-Ganados-Alumno + GPA-Alumno		Queda igual.
PROFESOR- ACTIVO =	<u>Numero-Profesor</u> + Nombre-Profesor + Departamento-Profesor + Créditos-Profesor		Queda igual
PROFESOR- CLASE =	<u>Numero-Profesor</u> + <u>Numero-clase</u> + Nombre-Clase + Créditos-Clase + Matriculados-Clase	CLASE-DADA=	<u>Numero-clase</u> + Nombre-Clase + Créditos-Clase + Matriculados-Clase
		PROFESOR-CLASE=	<u>Numero-Profesor</u> + <u>Numero-clase</u>

3.1. Exemple per extensió

ALUMNO-CLASE = $\frac{\text{Numero-Alumno} + \text{Numero-Clase}}{\text{Nombre-Clase} + \text{Créditos-Clase} + \text{Nota-Clase}}$



10001	AFO1	ANALISIS FUNCIONAL Y ORGANICO	3	N
10001	SOP1	SISTEMAS OPERATIVOS	3	B
10001	PRO2	PROGRAMACION	4	S
10001	ECO1	ECONOMIA Y CONTABILIDAD	4	A
10002	AFO1	ANALISIS FUNCIONAL Y ORGANICO	3	A
10002	SOP1	SISTEMAS OPERATIVOS	3	N
10002	EST1	ESTADISTICA	2	B
10002	ECO1	ECONOMIA Y CONTABILIDAD	4	S
10003	AFO1	ANALISIS FUNCIONAL Y ORGANICO	3	A
10003	SOP1	SISTEMAS OPERATIVOS	3	A
10003	PRO2	PROGRAMACION	4	N
10003	ECO1	ECONOMIA Y CONTABILIDAD	4	N

ALUMNO-CLASE

CLASE-REGISTRADA

Numero Alumno	Numero Clase	Nota
10001	AFO1	N
10001	SOP1	B
10001	PRO2	S
10001	ECO1	A
10002	AFO1	A
10002	SOP1	N
10002	EST1	B
10002	ECO1	S
10003	AFO1	A
10003	SOP1	A
10003	PRO2	N
10003	ECO1	N

Numero Clase	Nombre-Clase	Creditos Clase
AFO1	ANALISIS FUNCIONAL Y ORGANICO	3
SOP1	SISTEMAS OPERATIVOS	3
PRO2	PROGRAMACION	4
ECO1	ECONOMIA Y CONTABILIDAD	4
EST1	ESTADISTICA	2

4. PAS A 3FN I FNBC



No hi ha dependències funcionals entre atributs no clau → Ja està en 3FN



Tots els determinats són clau → FNBC

Aleshores, l'estat de les taules són les que teníem en 2FN. A saber:

CLASE=	<u>Numero-Clase</u> + Nombre-Clase + Creditos-Clase + Aula-Clase + Hora-Clase + Profesor-Clase + Matriculados-Clase + Maximo-Clase + Libre-Clase
PROFESOR=	<u>Numero-Profesor</u> + Nombre-Profesor + Departamento-Profesor + Despacho-Profesor
REGISTRO-ALUMNO =	<u>Numero-Alumno</u> + Nombre-Alumno+ Dirección-Alumno+ Créditos-Alumno
CLASE-REGISTRADA=	<u>Numero-Clase</u> + Nombre-Clase + Créditos-Clase +
NOTA=	<u>Numero-Alumno + Numero-Clase</u> + nota-clase
LISTA-CLASE =	<u>Numero-Clase</u> + Nombre-Clase + Créditos-Clase + Aula-Clase + Hora-Clase + Profesor-Clase + Matriculados-Clase
ALUMNO-REGISTRADO=	<u>Numero-Alumno</u> + Nombre-Alumno + Curso-Alumno
CLASE-ALUMNO=	<u>Numero-Clase + Numero-Alumno</u>
ALUMNO=	<u>Numero-Alumno</u> + Nombre-Alumno + Direccion-Alumno + Especialidad-Alumno + Curso-Alumno + Creditos-Ganados-Alumno + GPA-Alumno
PROFESOR-ACTIVO =	<u>Numero-Profesor</u> + Nombre-Profesor + Departamento-Profesor + Créditos-Profesor
CLASE-DADA=	<u>Número-clase</u> + Nombre-Clase + Créditos-Clase + Matriculados-Clase
PROFESOR-CLASE=	<u>Numero-Profesor + Numero-clase</u>

5. FNBC No REDUNDANT

5.1. Fusió de taules



Tot i que inicialment no teníem ni opcionalitat ni especilització podran fusionarse totes les que comparteixen la mateixa clau.

CLASE=	<u>Numero-Clase</u> + Nombre-Clase + Creditos-Clase + Aula-Clase + Hora-Clase + Profesor-Clase + Matriculados-Clase + Maximo-Clase + Libre-Clase	Fusionen CLASE, CLASE-REGISTRADA LISTA-CLASE i CLASE-DADA
PROFESOR=	<u>Numero-Profesor</u> + Nombre-Profesor + Departamento-Profesor + Despacho-Profesor+ Créditos-profesor	Fusionen PROFESOR, PROFESOR-ACTIVO
ALUMNO =	<u>Numero-Alumno</u> + Nombre-Alumno+ Dirección-Alumno+ Créditos-Alumno+ Curso-Alumno+ Especialidad-Alumno + Creditos-Ganados-Alumno + GPA-Alumno	Fusionen REGISTRO-ALUMNO, ALUMNO-REGISTRADO i ALUMNO
NOTA=	<u>Numero-Alumno + Numero-Clase</u> + nota-clase	
CLASE-ALUMNO=	<u>Numero-Clase + Numero-Alumno</u>	
PROFESOR-CLASE=	<u>Numero-Profesor + Numero-clase</u>	

5.2. Redundàncies "Intrataula"

CLASE=	<u>Numero-Clase</u> + Nombre-Clase + Creditos-Clase + Aula-Clase + Hora-Clase + Profesor-Clase + Matriculados-Clase + Maximo-Clase + Libre-Clase	➔	<u>Numero-Clase</u> + Nombre-Clase + Creditos-Clase + Aula-Clase + Hora-Clase + Profesor-Clase + Matriculados-Clase + Maximo-Clase + Libre-Clase
---------------	--	---	---

5.3. Redundàncies "Intertaula"



Créditos-Profesor en la taula PROFESOR i **Créditos-Alumno** en ALUMNO són deduïbles sumant els crèdits de les classes assignades al professor i els crèdits de les classes en que s'ha matriculat un alumne. Tbé **Créditos-Ganados-Alumno** seria deduïble tenint en compte la nota obtesa.



Hem decidit eliminar aquest tipus de redundàncies. Guanyem en "puresa" però paguem el preu en eficiència tot i que s'ha de computar aquesta informació derivada cada cop que la precissem.

Finalment, fusionarem **CLASE-ALUMNO** i **NOTA** tot i que semànticament tenen la mateixa clau i, a més, han de tenir les mateixes tuples. Ara bé, per raons d'eficiència, crearem un índex alternatiu per cada clau composta indexant per la permutació de les claus components.

Exemple Normalització

6. SOLUCIÓ FINAL

CLASE= Numero-Clase +
Nombre +
Creditos +
Aula +
Hora +
Profesor +
Matriculados +
Maximo +

PROFESOR= Numero-Profesor +
Nombre +
Departamento +
Despacho+
~~Creditos~~

ALUMNO = Numero-Alumno +
Nombre+
Dirección+
~~Creditos~~+
Curso+
Especialidad +
Creditos-Ganados +
GPA

NOTA= Numero-Alumno + Numero-Clase +
Nota

Índex alternatiu Numero-Clase + Numero-Alumno

PROFESOR-CLASE= Numero-Profesor + Numero-clase

Index alternatiu Número-Clase + Número-Profesor



Aquesta idea de l'index alternatiu l'hauríem de fer extensible a les taules obteses del procés de transformació E/R → Relacional que provenen de N:N