
Bases de Datos

— Modelo Bottom-up —

Bottom-up

De abajo a arriba

Diseño a partir de un sistema
existente

Objetivo: Identificar el modelo de datos que describe el modelo de negocio de una organización en base a las vistas físicas.

Metodología

1. Extraer atributos de la(s) vista(s) física(s) y consolidar la(s) relación(es) correspondiente(s)
2. Determinar el conjunto de dependencias funcionales
3. Normalizar
4. Determinar las asociaciones según cardinalidad y obligatoriedad entre las relaciones resultantes



Modelo Lógico

Ejemplo

Resumen Académico.



Nombre NN
Rut 94024002-K
Rol 11.536.926-1
Carrera Magíster en Ciencias de la Ingeniería Informática (68001)
 Alumno Graduado
 Casa Central fecha ingreso 01/03/1999

Sm	Sigla	Asignatura	Cr	Nota	Vt	E	Notas
00	MII462	Seminario de Investigación I	3	100			100 2000/1
00	MII415	Teoría de Sistemas	3	098			098 1999/1
00	MII490	TEMAS ESPECIALES EN INFORMÁTICA I	3	095	2		095 1999/1 095 1999/2
00	MII463	Seminario de Investigación II	3	100			100 2000/2
00	MII460	Proyecto de Investigación	3	100			100 1999/2
01	MII475	MODELAMIENTO ESTOCÁSTICO Y SIMULACIÓN	3	098			098 2000/1

Periodo		Créditos				Promedio	
-	Sem	Avance		Rendim			
		Sem	Acum	Apro	Repr	Pond	Acum
01	1-1999	6	6	6	0	97	97
02	2-1999	6	12	6	0	98	97
03	1-2000	6	18	6	0	99	98
04	2-2000	3	21	3	0	100	98
				21	0		

1. Extraer atributos

Ejemplo

Resumen Académico.



Nombre NN
Rut 94024002-K
Rol 11.536.926-1
Carrera Magíster en Ciencias de la Ingeniería Informática (68001)
 Alumno Graduado
 Casa Central fecha ingreso 01/03/1999

Sm	Sigla	Asignatura	Cr	Nota	Vt	E	Notas
00	MII462	Seminario de Investigación I	3	100			100 2000/1
00	MII415	Teoría de Sistemas	3	098			098 1999/1
00	MII490	TEMAS ESPECIALES EN INFORMÁTICA I	3	095	2		095 1999/1 095 1999/2
00	MII463	Seminario de Investigación II	3	100			100 2000/2
00	MII460	Proyecto de Investigación	3	100			100 1999/2
01	MII475	MODELAMIENTO ESTOCÁSTICO Y SIMULACIÓN	3	098			098 2000/1

Periodo		Créditos				Promedio	
-	Sem	Avance		Rendim			
		Sem	Acum	Apro	Repr	Pond	Acum
01	1-1999	6	6	6	0	97	97
02	2-1999	6	12	6	0	98	97
03	1-2000	6	18	6	0	99	98
04	2-2000	3	21	3	0	100	98
				21	0		

1. Extraer atributos

Ejemplo

Resumen Académico.



Nombre
Rut
Rol
Carrera

NN

94024002-K

11.536.926-1

Magíster en Ciencias de la Ingeniería Informática (68001)

Alumno Graduado

Casa Central fecha ingreso 01/03/1999

Sm	Sigla	Asignatura	Cr	Nota	Vt	E	Notas
00	MII462	Seminario de Investigación I	3	100			100 2000/1
00	MII415	Teoría de Sistemas	3	098			098 1999/1
00	MII490	TEMAS ESPECIALES EN INFORMÁTICA I	3	095	2		095 1999/1 095 1999/2
00	MII463	Seminario de Investigación II	3	100			100 2000/2
00	MII460	Proyecto de Investigación	3	100			100 1999/2
01	MII475	MODELAMIENTO ESTOCÁSTICO Y SIMULACIÓN	3	098			098 2000/1

Periodo		Créditos				Promedio	
-	Sem	Avance		Rendim		Rendim	
		Sem	Acum	Apro	Repr	Pond	Acum
01	1-1999	6	6	6	0	97	97
02	2-1999	6	12	6	0	98	97
03	1-2000	6	18	6	0	99	98
04	2-2000	3	21	3	0	100	98
				21	0		

1. Extraer atributos

Ejemplo

Resumen Académico.



Nombre
Rut
Rol
Carrera

NN

94024002-K

11.536.926-1

Magíster en Ciencias de la Ingeniería Informática (68001)

Alumno Graduado

Casa Central fecha ingreso 01/03/1999

Sm	Sigla	Asignatura	Cr	Nota	Vt	E	Notas
00	MI462	Seminario de Investigación I	3	100			100 2000/1
00	MI415	Teoría de Sistemas	3	098			098 1999/1
00	MI490	TEMAS ESPECIALES EN INFORMÁTICA I	3	095	2		095 1999/1 095 1999/2
00	MI463	Seminario de Investigación II	3	100			100 2000/2
00	MI460	Proyecto de Investigación	3	100			100 1999/2
01	MI475	MODELAMIENTO ESTOCÁSTICO Y SIMULACIÓN	3	098			098 2000/1

Multi-valuado

Periodo		Créditos				Promedio	
-	Sem	Avance		Rendim			
		Sem	Acum	Apro	Repr	Pond	Acum
01	1-1999	6	6	6	0	97	97
02	2-1999	6	12	6	0	98	97
03	1-2000	6	18	6	0	99	98
04	2-2000	3	21	3	0	100	98
				21	0		

1. Extraer atributos

Ejemplo

Resumen Académico.



Nombre
Rut
Rol
Carrera

NN

94024002-K

11.536.926-1

Magíster en Ciencias de la Ingeniería Informática (68001)

Alumno Graduado

Casa Central fecha ingreso 01/03/1999

grupo

Sm	Sigla	Asignatura	Cr	Nota	Vt	E	Notas
00	MI462	Seminario de Investigación I	3	100			100 2000/1
00	MI415	Teoría de Sistemas	3	098			098 1999/1
00	MI490	TEMAS ESPECIALES EN INFORMÁTICA I	3	095	2		095 1999/1 095 1999/2
00	MI463	Seminario de Investigación II	3	100			100 2000/2
00	MI460	Proyecto de Investigación	3	100			100 1999/2
01	MI475	MODELAMIENTO ESTOCÁSTICO Y SIMULACIÓN	3	098			098 2000/1

Multi-valuado

grupo

Periodo - Sem		Créditos				Promedio	
		Avance		Rendim			
		Sem	Acum	Apro	Repr	Pond	Acum
01	1-1999	6	6	6	0	97	97
02	2-1999	6	12	6	0	98	97
03	1-2000	6	18	6	0	99	98
04	2-2000	3	21	3	0	100	98
				21	0		

1. Extraer atributos

Ejemplo

Nombre	NN
Rut	94024002-K
Rol	11.536.926-I
Carrera	Magíster en Ciencias de la Ingeniería Informática (68001)
	Alumno Graduado
	Casa Central fecha ingreso 01/03/1999

grupo

Sm	Sigla	Asignatura	Cr	Nota	Vt	E	Notas
00	MI462	Seminario de Investigación I	3	100			100 2000/1
00	MI415	Teoría de Sistemas	3	098			098 1999/1
00	MI490	TEMAS ESPECIALES EN INFORMÁTICA I	3	095	2		095 1999/1 095 1999/2
00	MI463	Seminario de Investigación II	3	100			100 2000/2
00	MI460	Proyecto de Investigación	3	100			100 1999/2
01	MI475	MODELAMIENTO ESTOCÁSTICO Y SIMULACIÓN	3	098			098 2000/1

grupo

Periodo - Sem		Créditos				Promedio	
		Avance		Rendim		Pond	Acum
		Sem	Acum	Apro	Repr		
01	1-1999	6	6	6	0	97	97
02	2-1999	6	12	6	0	98	97
03	1-2000	6	18	6	0	99	98
04	2-2000	3	21	3	0	100	98
				21	0		

Resumen(nombre, rut, rol, {carrera, codigo_carrera}, estado_alumno, fecha_ingreso, {sm, sigla, asignatura, cr, nota, vtr, e, {nota, año, semestre}}, {periodo, semestre, avance_sem, avance_acum, apro, repr, pond, acum})

1. Extraer atributos

Ejemplo

Nombre	NN
Rut	94024002-K
Rol	11.536.926-I
Carrera	Magíster en Ciencias de la Ingeniería Informática (68001)
	Alumno Graduado
	Casa Central fecha ingreso 01/03/1999

grupo

Sm	Sigla	Asignatura	Cr	Nota	Vt	E	Notas
00	MI462	Seminario de Investigación I	3	100			100 2000/1
00	MI415	Teoría de Sistemas	3	098			098 1999/1
00	MI490	TEMAS ESPECIALES EN INFORMÁTICA I	3	095	2		095 1999/1 095 1999/2
00	MI463	Seminario de Investigación II	3	100			100 2000/2
00	MI460	Proyecto de Investigación	3	100			100 1999/2
01	MI475	MODELAMIENTO ESTOCÁSTICO Y SIMULACIÓN	3	098			098 2000/1

grupo

Periodo - Sem	Créditos				Promedio	
	Avance Sem	Acum	Apro	Repr	Pond	Acum
01 1-1999	6	6	6	0	97	97
02 2-1999	6	12	6	0	98	97
03 1-2000	6	18	6	0	99	98
04 2-2000	3	21	3	0	100	98
			21	0		

Resumen(nombre, rut, rol, {carrera, codigo_carrera}, estado_alumno, fecha_ingreso, {sm, sigla, asignatura, cr, nota, vtr, e, {nota, año, semestre}}, {periodo, semestre, avance_sem, avance_acum, apro, repr, pond, acum})

2. Determinar DF

Ejemplo

Resumen(nombre, rut, rol, {carrera, codigo_carrera}, estado_alumno, fecha_ingreso, {sm, sigla, asignatura, cr, nota, vtr, e, {nota, año, semestre}}, {periodo, semestre, avance_sem, avance_acum, apro, repr, pond, acum})

2. Determinar DF

Ejemplo

Resumen(nombre, rut, rol, {carrera, codigo_carrera}, estado_alumno, fecha_ingreso, {sm, sigla, asignatura, cr, nota, vtr, e, {nota, año, semestre}}, {periodo, semestre, avance_sem, avance_acum, apro, repr, pond, acum})

rut → ALL

rol → ALL

codigo_carrera → carrera

rut, sigla → asignatura, cr, nota, vtr, e

rut, sigla, año, semestre → nota

rut, periodo → semestre, avance_sem, avance_acum, apro, repr, pond, acum

3. Normalizar

Ejemplo

Resumen(nombre, rut, rol, {carrera, codigo_carrera}, estado_alumno, fecha_ingreso, {sm, sigla, asignatura, cr, nota, vtr, e, {nota, año, semestre}}, {periodo, semestre, avance_sem, avance_acum, apro, repr, pond, acum})

rut → ALL

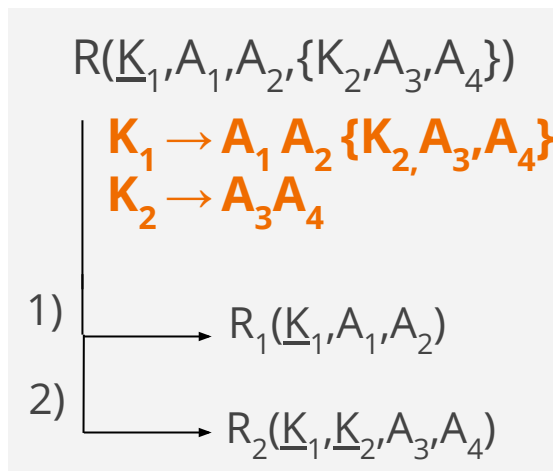
rol → ALL

codigo_carrera → carrera

rut, sigla → asignatura, cr, nota, vtr, e

rut, sigla, año, semestre → nota

rut, periodo → semestre, avance_sem, avance_acum, apro, repr, pond, acum



3. Normalizar

Ejemplo

Resumen(nombre, rut, rol, {carrera, codigo_carrera}, estado_alumno, fecha_ingreso, {sm, sigla, asignatura, cr, nota, vtr, e, {nota, año, semestre}}, {periodo, semestre, avance_sem, avance_acum, apro, repr, pond, acum})

rut → ALL

rol → ALL

codigo_carrera → carrera

rut, sigla → asignatura, cr, nota, vtr, e

rut, sigla, año, semestre → nota

rut, periodo → semestre, avance_sem, avance_acum, apro, repr, pond, acum

$R(\underline{K}_1, A_1, A_2, \{K_2, A_3, A_4\})$

$K_1 \rightarrow A_1 A_2 \{K_2, A_3, A_4\}$
 $K_2 \rightarrow A_3 A_4$

1) $\rightarrow R_1(\underline{K}_1, A_1, A_2)$

2) $\rightarrow R_2(\underline{K}_1, \underline{K}_2, A_3, A_4)$

0FN → 1FN

Cursa_carrera(rut, codigo_carrera, carrera)

Notas_definitivas(rut, sigla, sm, asignatura, cr, nota, vtr, e)

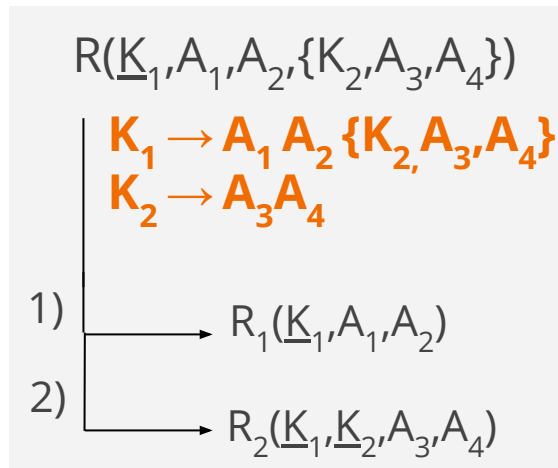
Historico_notas(rut, sigla, año, semestre, nota)

Avances(rut, período, semestre, avance_sem, avance_acum, apro, repr, pond, acum)

3. Normalizar

Ejemplo

Resumen(nombre, rut, rol, {carrera, codigo_carrera}, estado_alumno, fecha_ingreso, {sm, sigla, asignatura, cr, nota, vtr, e, {nota, año, semestre}}, {periodo, semestre, avance_sem, avance_acum, apro, repr, pond, acum})



0FN → 1FN

Cursa_carrera(rut, codigo_carrera, carrera)

Notas_definitivas(rut, sigla, sm, asignatura, cr, nota, vtr, e)

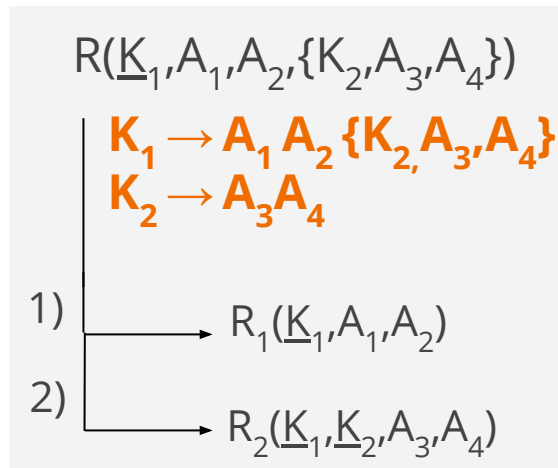
Historico_notas(rut, sigla, año, semestre, nota)

Avances(rut, periodo, semestre, avance_sem, avance_acum, apro, repr, pond, acum)

3. Normalizar

Ejemplo

Resumen(nombre, rut, rol, {carrera, codigo_carrera}, estado_alumno, fecha_ingreso, {sm, sigla, asignatura, cr, nota, vtr, e, {nota, año, semestre}}, {periodo, semestre, avance_sem, avance_acum, apro, repr, pond, acum})



0FN → 1FN

Cursa_carrera(rut, codigo_carrera, carrera)

Notas_definitivas(rut, sigla, sm, asignatura, cr, nota, vtr, e)

Historico_notas(rut, sigla, año, semestre, nota)

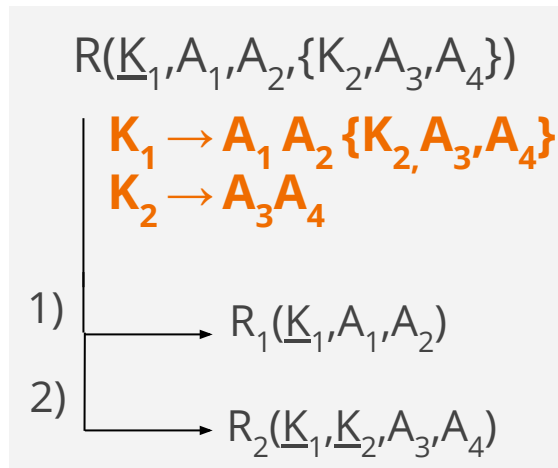
Avances(rut, periodo, semestre, avance_sem, avance_acum, apro, repr, pond, acum)

¿Qué ocurre si el estudiante cursa más de una carrera?
¿Este modelo lo soporta?

3. Normalizar

Supuesto: estudiante puede cursar más de una carrera

Resumen(nombre, rut, rol, {carrera, codigo_carrera}, estado_alumno, fecha_ingreso, {sm, sigla, asignatura, cr, nota, vtr, e, {nota, año, semestre}}, {periodo, semestre, avance_sem, avance_acum, apro, repr, pond, acum})



0FN \rightarrow 1FN

Cursa_carrera(rut, codigo_carrera, carrera)

Notas_definitivas(rut, sigla, sm, asignatura, cr, nota, vtr, e)

Historico_notas(rut, sigla, año, semestre, nota)

Avances(rut, periodo, semestre, avance_sem, avance_acum, apro, repr, pond, acum)

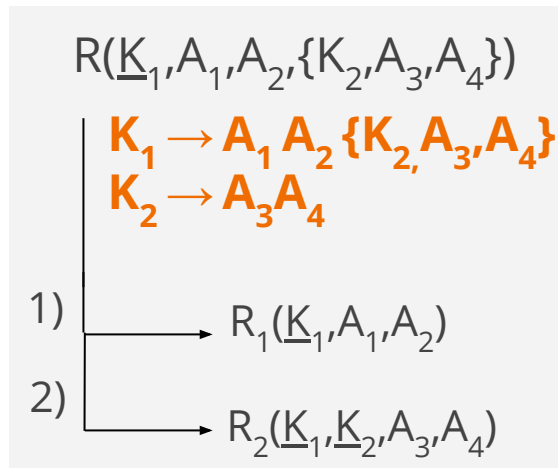
**¿Qué ocurre si el estudiante cursa más de una carrera?
¿Este modelo lo soporta?**

NO!

3. Normalizar

Supuesto: estudiante puede cursar más de una carrera

Resumen(nombre, rut, rol, {carrera, codigo_carrera}, estado_alumno, fecha_ingreso, {sm, sigla, asignatura, cr, nota, vtr, e, {nota, año, semestre}}, {periodo, semestre, avance_sem, avance_acum, apro, repr, pond, acum})



0FN → 1FN

Cursa_carrera(rut, codigo_carrera, carrera)

Notas_definitivas(rut, sigla, sm, asignatura, cr, nota, vtr, e)

Historico_notas(rut, sigla, año, semestre, nota)

Avances(rut, periodo, semestre, avance_sem, avance_acum, apro, repr, pond, acum)

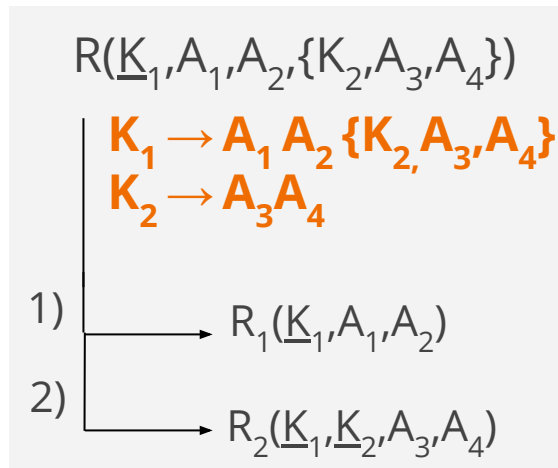
¿Qué ocurre si el estudiante cursa más de una carrera?
¿Este modelo lo soporta?

NO!

3. Normalizar

Supuesto: estudiante puede cursar más de una carrera

Resumen(nombre, rut, rol, {carrera, codigo_carrera}, estado_alumno, fecha_ingreso, {sm, sigla, asignatura, cr, nota, vtr, e, {nota, año, semestre}}, {periodo, semestre, avance_sem, avance_acum, apro, repr, pond, acum})



0FN \rightarrow 1FN

Cursa_carrera(rut, codigo_carrera, carrera)

Notas_definitivas(rut, sigla, codigo_carrera, sm, asignatura, cr, nota, vtr, e)

Historico_notas(rut, sigla, año, semestre, codigo_carrera, nota)

Avances(rut, periodo, codigo_carrera, semestre, avance_sem, avance_acum, apro, repr, pond, acum)

¿Qué ocurre si el estudiante cursa más de una carrera?
¿Este modelo lo soporta?

Ahora sí

3. Normalizar

Supuesto: estudiante puede cursar más de una carrera

Resumen(nombre, rut, rol, {carrera, codigo_carrera}, estado_alumno, fecha_ingreso, {sm, sigla, asignatura, cr, nota, vtr, e, {nota, año, semestre}}, {periodo, semestre, avance_sem, avance_acum, apro, repr, pond, acum})

Resumen(rut, codigo_carrera, rol, nombre, estado_alumno, fecha_ingreso)

Cursa_carrera(rut, codigo_carrera, carrera)

Notas_definitivas(rut, sigla, codigo_carrera, sm, asignatura, cr, nota, vtr, e)

Historico_notas(rut, sigla, año, semestre, codigo_carrera, nota)

Avances(rut, periodo, codigo_carrera, semestre, avance_sem, avance_acum, apro, repr, pond, acum)

¿Existen otras anomalías?

3. Normalizar

Supuesto: estudiante puede cursar más de una carrera

Cursa_carrera(rut, codigo carrera, carrera)

A diagram consisting of a horizontal line with a vertical line segment at its left end and a downward-pointing arrow at its right end, positioned above the space between 'codigo' and 'carrera' in the function signature.

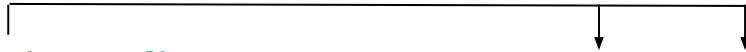
3. Normalizar

Supuesto: estudiante puede cursar más de una carrera

Cursa_carrera(rut, codigo carrera, carrera)



Notas_definitivas(rut, sigla, codigo carrera, sm, asignatura, cr, nota, vtr, e)
Historico_notas(rut, sigla, nota, año, semestre, codigo carrera)
Avances(rut, período, codigo carrera, semestre, avance_sem, avance_acum, apro, repr, pond, acum)



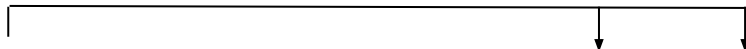
3. Normalizar

Supuesto: estudiante puede cursar más de una carrera

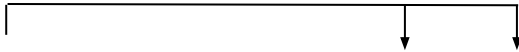
Cursa_carrera(rut, codigo carrera, carrera)



Notas_definitivas(rut, sigla, codigo carrera, sm, asignatura, cr, nota, vtr, e)
Historico_notas(rut, sigla, nota, año, semestre, codigo carrera)
Avances(rut, período, codigo carrera, semestre, avance_sem, avance_acum, apro, repr, pond, acum)



Resumen(rut, codigo carrera, rol, nombre, estado_alumno, fecha_ingreso)



3. Normalizar

Supuesto: estudiante puede cursar más de una carrera

Tenemos dependencia parcial y transitiva

Cursa_carrera(rut, codigo carrera, carrera)

```
graph TD; A["rut"] --> B["codigo carrera"]
```

Notas_definitivas(rut, sigla, codigo carrera, sm, asignatura, cr, nota, vtr, e)
Historico_notas(rut, sigla, nota, año, semestre, codigo carrera)
Avances(rut, período, codigo carrera, semestre, avance_sem, avance_acum, apro, repr, pond, acum)

```
graph TD; A["rut"] --> B["sigla"]; B --> C["codigo carrera"]; A --> D["año"]; D --> E["codigo carrera"]
```

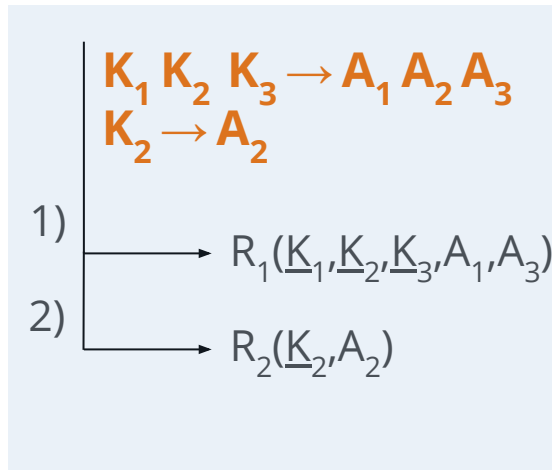
Resumen(rut, codigo carrera, rol, nombre, estado_alumno, fecha_ingreso)

```
graph TD; A["rut"] --> B["codigo carrera"]
```


3. Normalizar

Dependencia parcial

1FN → 2FN



Cursa_carrera(rut, codigo_carrera, carrera)

Cursa_carrera(rut, codigo_carrera)

Carreras(codigo_carrera, carrera)

3. Normalizar

Dependencia parcial

1FN → 2FN

~~Cursa_carrera(rut, codigo_carrera, carrera)~~

Cursa_carrera(rut, codigo_carrera)

Carreras(codigo_carrera, carrera)

$K_1 K_2 K_3 \rightarrow A_1 A_2 A_3$

$K_2 \rightarrow A_2$

1) $R_1(\underline{K_1}, \underline{K_2}, \underline{K_3}, A_1, A_3)$

2) $R_2(\underline{K_2}, A_2)$

3. Normalizar

Dependencia parcial

1FN → 2FN

~~Cursa_carrera(rut, codigo_carrera, carrera)~~

Cursa_carrera(rut, codigo_carrera)

Carreras(codigo_carrera, carrera)

Notas_definitivas(rut, sigla, codigo_carrera, sm, asignatura, cr, nota, vtr, e)

Notas_definitivas(rut, sigla, codigo_carrera, sm, nota, vtr, e)

Asignaturas(sigla, asignatura, cr)

$K_1 K_2 K_3 \rightarrow A_1 A_2 A_3$

$K_2 \rightarrow A_2$

1) $R_1(\underline{K_1}, \underline{K_2}, \underline{K_3}, A_1, A_3)$

2) $R_2(\underline{K_2}, A_2)$

3. Normalizar

Dependencia parcial

1FN → 2FN

$K_1 K_2 K_3 \rightarrow A_1 A_2 A_3$
 $K_2 \rightarrow A_2$

- 1) $R_1(\underline{K_1}, \underline{K_2}, \underline{K_3}, A_1, A_3)$
- 2) $R_2(\underline{K_2}, A_2)$

~~Cursa_carrera(rut, codigo_carrera, carrera)~~

Cursa_carrera(rut, codigo_carrera)

Carreras(codigo_carrera, carrera)

~~Notas_definitivas(rut, sigla, codigo_carrera, sm, asignatura, cr, nota, vtr, e)~~

Notas_definitivas(rut, sigla, codigo_carrera, sm, nota, vtr, e)

Asignaturas(sigla, asignatura, cr)

3. Normalizar

Dependencia parcial

1FN → 2FN

$K_1 K_2 K_3 \rightarrow A_1 A_2 A_3$
 $K_2 \rightarrow A_2$

- 1) $R_1(\underline{K_1}, \underline{K_2}, \underline{K_3}, A_1, A_3)$
- 2) $R_2(\underline{K_2}, A_2)$

~~Cursa_carrera(rut, codigo_carrera, carrera)~~

Cursa_carrera(rut, codigo_carrera)

Carreras(codigo_carrera, carrera)

~~Notas_definitivas(rut, sigla, codigo_carrera, sm, asignatura, cr, nota, vtr, e)~~

Notas_definitivas(rut, sigla, codigo_carrera, sm, nota, vtr, e)

Asignaturas(sigla, asignatura, cr)

~~Resumen(rut, codigo_carrera, rol, nombre, estado_alumno, fecha_ingreso)~~

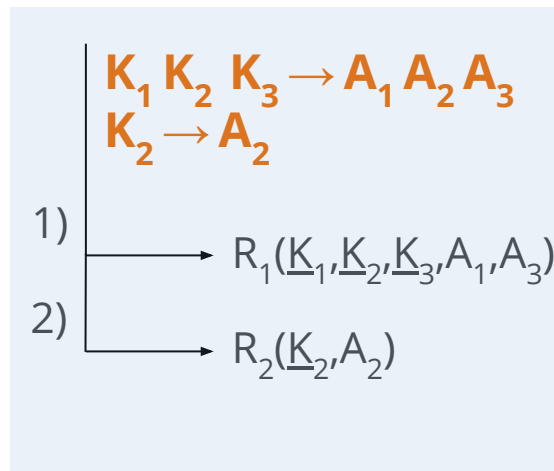
Resumen(rut, codigo_carrera, estado_alumno, fecha_ingreso)

Estudiantes(rut, rol, nombre)

3. Normalizar

Dependencia parcial

1FN → 2FN



~~Cursa_carrera(rut, codigo_carrera, carrera)~~

Cursa_carrera(rut, codigo_carrera)

Carreras(codigo_carrera, carrera)

~~Notas_definitivas(rut, sigla, codigo_carrera, sm, asignatura, cr, nota, vtr, e)~~

Notas_definitivas(rut, sigla, codigo_carrera, sm, nota, vtr, e)

Asignaturas(sigla, asignatura, cr)

~~Resumen(rut, codigo_carrera, rol, nombre, estado_alumno, fecha_ingreso)~~

Resumen(rut, codigo_carrera, estado_alumno, fecha_ingreso)

Estudiantes(rut, rol, nombre)

Ejemplo

Resultado

Historico_notas(rut, sigla, nota, año, semestre, codigo carrera)

Avances(rut, período, codigo carrera, semestre, avance_sem, avance_acum, apro, repr, pond, acum)

Notas_definitivas(rut, sigla, codigo carrera, sm, nota, vtr, e)

Asignaturas(sigla, asignatura, cr)

Cursa_carrera(rut, codigo carrera)

Carreras(codigo carrera, carrera)

Resumen(rut, codigo carrera, estado_alumno, fecha_ingreso)

Estudiantes(rut, rol, nombre)

Ejemplo

Resultado

Historico_notas(rut, sigla, nota, año, semestre, codigo carrera)

Avances(rut, período, codigo carrera, semestre, avance_sem, avance_acum, apro, repr, pond, acum)

Notas_definitivas(rut, sigla, codigo carrera, sm, nota, vtr, e)

Asignaturas(sigla, asignatura, cr)

Cursa_carrera(rut, codigo carrera)

Carreras(codigo carrera, carrera)

Resumen(rut, codigo carrera, estado_alumno, fecha_ingreso)

Estudiantes(rut, rol, nombre)



Ejemplo

Resultado

Historico_notas(rut, sigla, nota, año, semestre, codigo carrera)

Avances(rut, período, codigo carrera, semestre, avance_sem, avance_acum, apro, repr, pond, acum)

Notas_definitivas(rut, sigla, codigo carrera, sm, nota, vtr, e)

Asignaturas(sigla, asignatura, cr)

Cursa_carrera(rut, codigo carrera, estado_alumno, fecha_ingreso)

Carreras(codigo carrera, carrera)

Estudiantes(rut, rol, nombre)

4. Determinar Asociaciones

Cardinalidad y Obligatoriedad

Historico_notas(rut, sigla, nota, año, semestre, codigo carrera)

Avances(rut, período, codigo carrera, semestre, avance_sem, avance_acum, apro, repr, pond, acum)

Notas_definitivas(rut, sigla, codigo carrera, sm, nota, vtr, e)

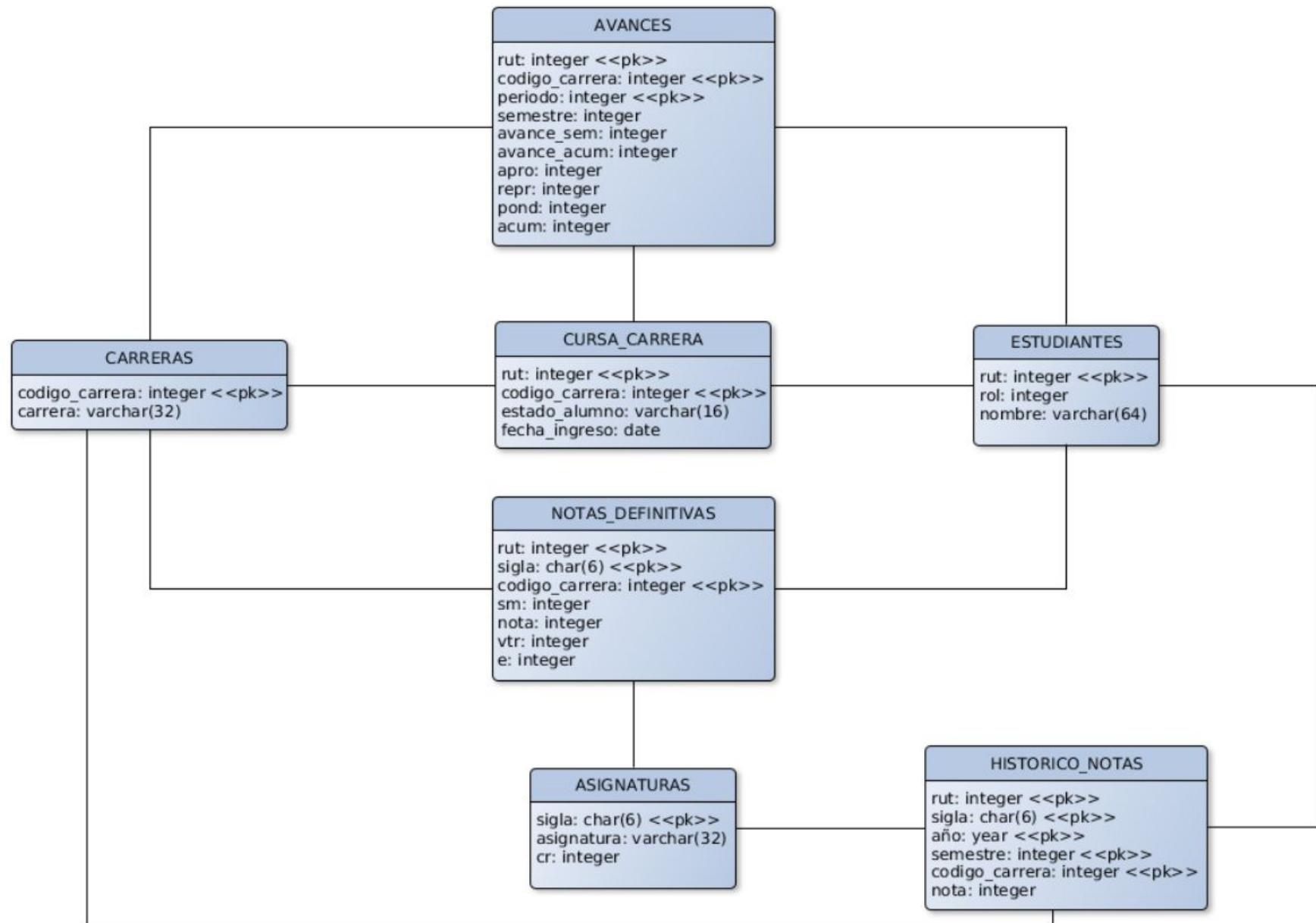
Asignaturas(sigla, asignatura, cr)

Cursa_carrera(rut, codigo carrera, estado_alumno, fecha_ingreso)

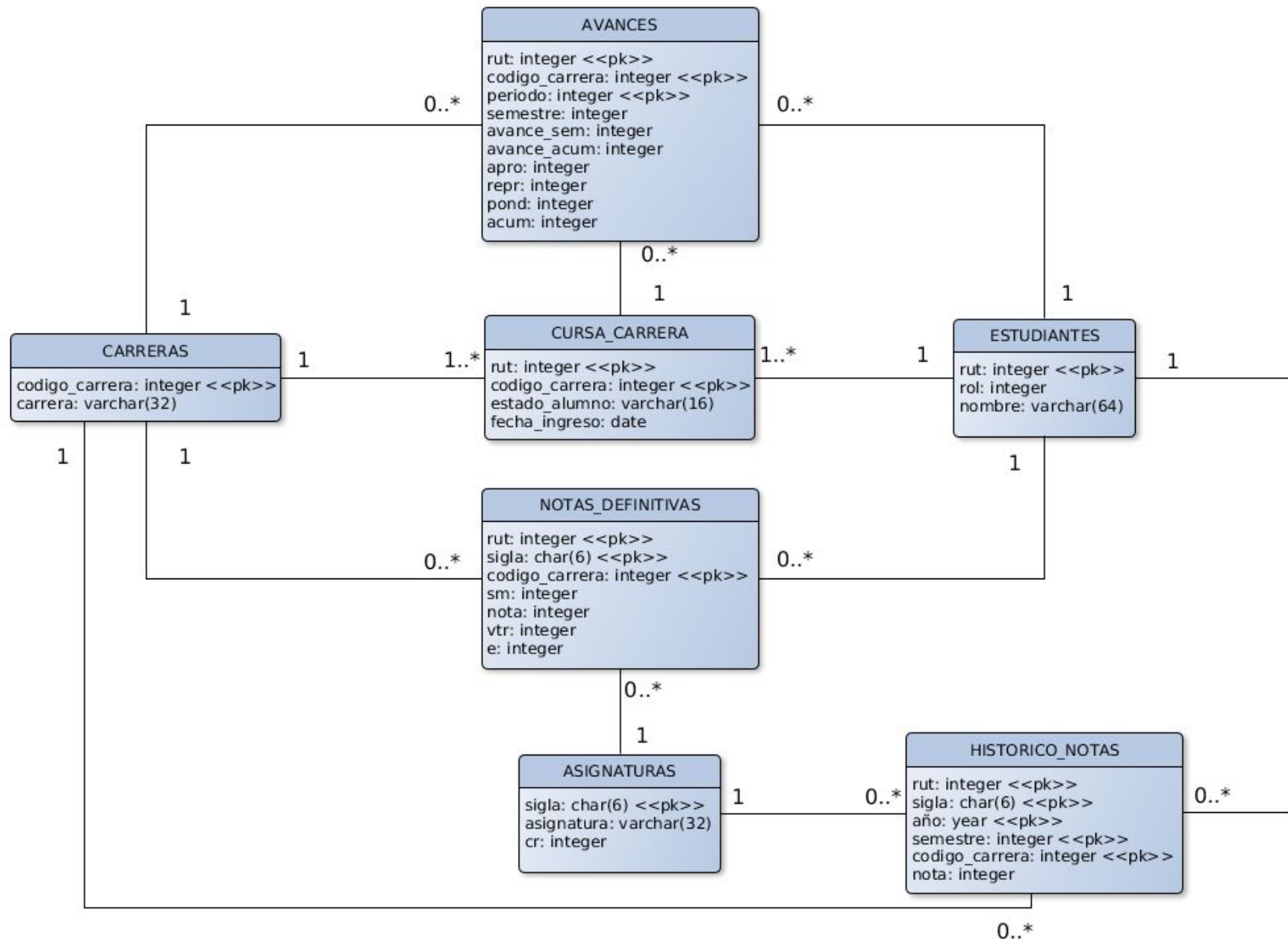
Carreras(codigo carrera, carrera)

Estudiantes(rut, rol, nombre)

4. Determinar Asociaciones



4. Determinar Asociaciones



Consultas?

Recuerden!

- Marcelo Mendoza: mmendoza@inf.utfsm.cl
- Margarita Bugueño: margarita.bugueno@usm.cl

Bases de Datos

— Modelo Bottom-up —