

```

create table emp
(
    eid int Primary key,
    ename varchar(20) not null,
    eage int,
    eadd varchar(20) default 'cairo',
    hiredate date default getdate(),
    Dnum int
)

```

alter table emp add sal int

لو عايز ازود column

alter table emp alter column sal bigint

لو عايز اعدل ال data type بتاعة column

alter table emp drop column sal

لو عايز امسح column

drop table emp

لو عايز اشيل ال table بال structure بتاعة

```

--DML
--insert update delete
insert into emp
values(1,'ali',NULL,'alex','1/1/2010',NULL)

insert into emp(ename,eid)
values('eman',2)

```

لو عايز ت insert values في كل ال columns في insert values

لو عايز ت insert values في columns معينة

	eid	ename	eage	eadd	hiredate	Dnum
1	1	ali	NULL	alex	2010-01-01	NULL
2	2	eman	NULL	cairo	2020-11-02	NULL
*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

طيب ينفع أ Query في نفس ال Row لكذا insert values

- اه ينفع

```
--insert constructor
insert into emp(ename,eid)
values('eman',8),('ali',12),('nada',7)
```

(3 row(s) affected)

```
update emp
  set ename='omar'
where eid=1
```

هذا هو بـ update اسم ال employee اللي ال ID بتاعه 1

```
update emp
  set ename='omar',eage=22
where eid=1
```

هذا هو بـ update اسم و سن ال employee اللي ال ID بتاعه 1

```
update emp
  set eage+=1
```

هذا هو عايز يزود سنة علي ال age بتاع كل موظف

delete from emp      هنا بن keep ال delete employee table

delete from emp
where eid=1      هنا بن delete بـ Row الموظف اللي ال ID بتاعة 1

alter table emp drop column sal      لو عايز امسح column

update emp
 set ename=NULL      هنا بيخللي كل أسماء الموظفين ب Null

drop table emp      هنا بن delete table وكمان بن delete structure بتاع ال employee table

✓

--DQL

select \* from Student

select st\_id, st\_fname from Student

select st\_id, st\_fname from Student

where st\_age >= 25

I

select \* from Student

order by st\_age desc

select st\_fname + ' ' + st\_lname as fullname

from student

select \*

from Student

where st\_fname is NULL

Error => where fname = NULL

select \*

from Student

where st\_fname is not NULL

select \*

from Student

where st\_fname is not NULL and st\_lname is not null

```
select distinct st_fname  
from Student
```

```
select *  
from student  
where st_address='mansoura' and st_Address='alex'
```

```
select *  
from student  
where st_address='mansoura' or st_Address='alex'
```

==

```
select *  
from student  
where st_address in('cairo','alex','mansoura')
```

```
select *  
from student  
where st_address='mansoura' and st_age>=25
```

```
select *\nfrom student\nwhere st_age>=23 and st_age<=25
```

=

```
select *\nfrom Student\nwhere st_age between 23 and 25
```

كده ال رقمين كمان معانا مش اللي بينهم بس

## **Types of joins**

--Cross join

-----Cartesian Product

--Inner Join

-----Equi Join

--Outer Join

-----Left Outer join

-----Right Outer Join

-----Full Outer Join

--Self Join

(Unary relationship)

**EX:-**

Student

<u>Sid</u>	Sname	did
1	ahmed	10
2	khalid	10
3	eman	20
3	omar	NULL

Dept

<u>Did</u>	Dname
10	SD
20	HR
30	IS
40	Admin



## 1) First Type

--Cross join

-----Cartesian Product

Select Sname , Dname

From Student , Dept

=

Select Sname , Dname

From Student **Cross join** Dept

Sname	Dname
ahmed	SD
khalid	SD
eman	SD
Omar	SD
ahmed	HR
khalid	HR
Eman	HR
Omar	HR
.....	.....

هنا كل قيمة من الجدول الأول مع كل قيمة من الجدول الثاني

( ١٦ Rows ) يعني في المثال ده هيجب ١٦ قيمة



## 2) Second Type

--Inner Join

-----Equi Join

Select Sname , Dname

From Student , Dept

Where Dept.did = Student.did

=

Select Sname , Dname

From Student S , Dept D

Where D.Did = S.Did

=

Select Sname , Dname

From Student S inner join Dept D

On D.Did = S.Did

Sname	Dname
ahmed	SD
khalid	SD
eman	HR

هنا هو عايز الطلاب اللي ليهم أقسام

# Hint :-

Select Sname , Dname

left table

From Student S inner join

right table

Dept D

On D.Did = S.Did





### 3) Third Type

-----Left Outer join

Select Sname , Dname

From Student S **left outer join** Dept D

On D.Did = S.Did

Sname	Dname
ahmed	SD
khalid	SD
eman	HR
omar	NULL

هنا هو عايز كل الطلاب سواء ليهم أقسام أو لا

#### ✓4) Fourth Type

-----Right Outer Join

Select Sname , Dname

From Student S **right outer join** Dept D

On D.Did = S.Did

Sname	Dname
ahmed	SD
Kahlid	SD
eman	HR
NULL	IS
NULL	Admin

هنا هو عايز كل الأقسام سواء فيها طلاب أو لا



## 5)Fifth Type

-----Full Outer Join

Left Outer join + Right Outer Join

Select Sname , Dname

left right  
From Student S full outer join Dept D

On D.Did = S.Did

Sname	Dname
ahmed	SD
khalid	SD
eman	HR
Omar	NULL
NULL	IS
NULL	Admin

Sname	Dname
ahmed	SD
khalid	SD
eman	HR
omar	NULL

+

Sname	Dname
ahmed	SD
Kahlid	SD
eman	HR
NULL	IS
NULL	Admin

=

Sname	Dname
ahmed	SD
khalid	SD
eman	HR
Omar	NULL
NULL	IS
NULL	Admin

## ~~6) Sixth Type~~

--Self Join

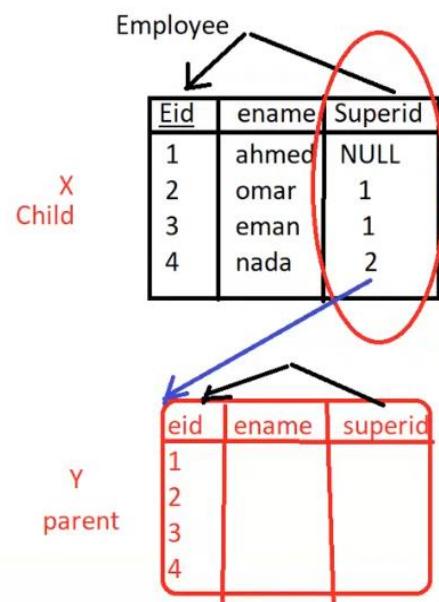
(Unary relationship)

Select X.Ename as EmpName , Y.Ename as SuperName

From Employee X , Employee Y

where Y.eid = X.superid

Empname	SuperName
omar	Ahmed
eman	Ahmed
nada	omar



هنا ف ال unary relationship انا بتعامل مع self join  
ف انا ازاي هعمل join بين table ونفسه  
ف كده احنا محتاجين نأخذ نسخة من ال table ف ال memory بحيث يكون  
عندنا 2 tables

طيب انهي child table وال انهي parent  
أو انهي foreign table اللي فيه primary والنهي اللي فيه  
parent table الأساسي بيكون child والنسخة بتكون ال  
طيب ليه ؟

لأن ببساطة في المثال بتاعنا ال foreign هو superid في ال الأساسي  
(child table)

ف الطبيعي كده ان ال primary table عباره عن Eid الثاني (table

يعني من الآخر انا عندي ال primary supervisor ف ال child foreign منه

طيب لو انا عايز اسم الموظف وكل بيانات ال supervisor بتاعه ؟

Select X. Ename , Y.\*

From employee X , employee Y

where y.eid=x.superid

✓ select مشهور اسمه (ambiguous column) بسبب انني ب error ده  
2 tables بنفس الأسم في column

The screenshot shows a SQL query being typed into a code editor. The query is:

```
select st_fname,dept_name,dept_id
from Student S , Department D
where D.Dept_Id=S.Dept_Id
```

Below the code, a message window displays the error:

Msg 209, Level 16, State 1, Line 16  
Ambiguous column name 'dept\_id'.

ف الحل هنا انتا نحدد ال table اللي احنا عايزين ال column يظهر فيه

```
select st_fname,dept_name,d.dept_id
from Student S , Department D
where D.Dept_Id=S.Dept_Id
```

طيب لو انا عايز كل معلومات ال student table وعايزة كل معلومات ال Department table



```
select st_fname,*
from Student S , Department D
where D.Dept_Id=S.Dept_Id
```

Results

	st_fname	St_Id	St_Fname	St_Lname	St_Address	St_Age	Dept_Id	St_super	Dept_Id	Dept_Name	Dept_Desc	Dept_Location	Dept_Manager	Manager_hiredate
1	Ahmed	1	Ahmed	Hassan	Cairo	20	10	NULL	10	SD	System Development	Cairo	NULL	2000-01-01
2	Amr	2	Amr	Magdy	Cairo	21	10	1	10	SD	System Development	Cairo	NULL	2000-01-01
3	Mona	3	Mona	Saleh	Cairo	22	10	1	10	SD	System Development	Cairo	NULL	2000-01-01
4	Ahmed	4	Ahmed	Mohamed	Alex	23	10	1	10	SD	System Development	Cairo	NULL	2000-01-01
5	Khalid	5	Khalid	Mohamed	Alex	24	10	1	10	SD	System Development	Cairo	NULL	2000-01-01
6	Heba	6	Heba	Farouk	Mansoura	25	20	NULL	20	EL	E-Learning	Mansoura	NULL	2002-10-02
7	Ali	7	Ali	Hussien	Cairo	25	20	6	20	EL	E-Learning	Mansoura	NULL	2002-10-02
8	Mohamed	8	Mohamed	Fans	Alex	28	20	6	20	EL	E-Learning	Mansoura	NULL	2002-10-02
9	Saly	9	Saly	Ahmed	Mansoura	24	30	NULL	30	Java	Java	Cairo	NULL	2008-05-04
10	Fady	10	Fady	Ali	Alex	24	30	9	30	Java	Java	Cairo	NULL	2008-05-04
11	Marwa	11	Marwa	Ahmed	Cairo	24	30	9	30	Java	Java	Cairo	NULL	2008-05-04
12	Noha	12	Noha	Omar	Cairo	21	40	NULL	40	MM	Multimedia	Alex	NULL	2009-01-01
13	Said	13	Said	NULL	NULL	NULL	40	12	40	MM	Multimedia	Alex	NULL	2009-01-01

Query executed successfully.

بس ال query دى طلعت غلط لأنها بتجيب ال \* لـ 2 tables ف ايه الحل ؟

```
select st_fname,D.*
from Student S , Department D
where D.Dept_Id=S.Dept_Id
```

Results

	st_fname	Dept_Id	Dept_Name	Dept_Desc	Dept_Location	Dept_Manager	Manager_hiredate
1	Ahmed	10	SD	System Development	Cairo	NULL	2000-01-01
2	Amr	10	SD	System Development	Cairo	NULL	2000-01-01
3	Mona	10	SD	System Development	Cairo	NULL	2000-01-01
4	Ahmed	10	SD	System Development	Cairo	NULL	2000-01-01
5	Khalid	10	SD	System Development	Cairo	NULL	2000-01-01
6	Heba	20	EL	E-Learning	Mansoura	NULL	2002-10-02
7	Ali	20	EL	E-Learning	Mansoura	NULL	2002-10-02
8	Mohamed	20	EL	E-Learning	Mansoura	NULL	2002-10-02
9	Saly	30	Java	Java	Cairo	NULL	2008-05-04
10	Fady	30	Java	Java	Cairo	NULL	2008-05-04
11	Marwa	30	Java	Java	Cairo	NULL	2008-05-04
12	Noha	40	MM	Multimedia	Alex	NULL	2009-01-01
13	Said	40	MM	Multimedia	Alex	NULL	2009-01-01

Query executed successfully.

```
| select st_fname,dept_name  
from Student S inner join Department D  
on D.Dept_Id=S.Dept_Id  
where St_Address='alex' I
```

==

```
| select st_fname,dept_name  
from Student S inner join Department D  
on D.Dept_Id=S.Dept_Id and St_Address='alex'
```

لأن ال **where** هنا **and** **هنا** **كأنها**

---join Multi tables

```
select st_fname,crs_name,grade  
from Student S , Stud_Course SC , Course C  
where S.St_Id=Sc.St_Id and  
c.Crs_Id=sc.Crs_Id
```

عندی 2 joins between 3 tables

طيب لو عايز اعملها ب inner join

```
select st_fname,crs_name,grade  
from Student S inner join Stud_Course SC  
on S.St_Id=Sc.St_Id  
inner join  
Course C  
on c.Crs_Id=Sc.Crs_Id
```

لازم اقسمها لنصين لأن ال inner join بين 2 tables بتس مش أكثر من كده

غف انا كده عملت inner join بين 2 tables والناتج عملته ال الثالث table

```
select st_fname,crs_name,grade,dept_name  
from Student S inner join Stud_Course SC  
on S.St_Id=Sc.St_Id  
inner join  
Course C  
on c.Crs_Id=Sc.Crs_Id  
inner join  
Department D  
on d.Dept_Id=s.Dept_Id
```

هذا برضو نفس الفكرة - ف لما زودت table رابع عملت inner join زيادة

١ - tables = عدد ال inner joins -

4 tables & 3 inner joins - يعني هنا انا عندي

--join DML

-- join update

```
update Stud_Course  
set grade+=10
```

هنا انا عايز اعمل ازود ١٠ درجات لكل الطلبة

```
select grade  
from Student S , Stud_Course sc  
where s.St_Id=sc.St_Id and St_Address='cairo'
```

وكده انا بعرض درجات الطلاب اللي من cairo

طيب لو انا عايز ازود ١٠ درجات للطلاب اللي من cairo  
اعملها ازاي ؟

```
update Stud_Course  
set grade+=10  
  
from Student S , Stud_Course sc  
where s.St_Id=sc.St_Id and St_Address='cairo'
```

من الاخر بحط ال مكان ال select update

وفرضو ممكن أعملها كده

```
update SC
    set grade+=10
from Student S , Stud_Course SC
where s.St_Id=sc.St_Id and St_Address='cairo'
```

Stud\_Course = SC لأن

---

isNull

```
select st_fname  
from Student
```

Results Messages

	st_fname
8	Mohamed
9	Saly
10	Fady
11	Marwa
12	Noha
13	Said
14	NULL
15	ali
16	ali

هنا احنا عملنا select لـ first name

بس لاقيينا عندنا Null

طيب لو عايز اجيب الطلاب الموجودين بس من غير Null

```
select st_fname  
from Student  
where st_Fname is not null
```

Results Messages

	st_fname
1	Ahmed
2	Amr
3	Mona
4	Ahmed
5	Khalid
6	Heba
7	Ali
8	Mohamed
9	Saly
10	Eman

طيب لو عايز أ Replace ال Null بقيمة

- بعمل كده عن طريق اسمها built in fun.

Null value دي بتخليني ادي قيمة لأي isnull

```
select isnull(st_fname, '')  
from Student
```

(No column name)
8 Mohamed
9 Saly
10 Fady
11 Marwa
12 Noha
13 Said
14
15 ali
16 ali

بتاخد ال column : لو في قيمة بتتعرض عادي لكن لو في قيمة ب Null

بتاخد القيمة اللي انت مدتها اللي هي هنا string فاضية ''

```
select isnull(st_fname, 'has No Name')  
from Student
```

Results Messages

	(No column name)
1	Ahmed
2	Amr
3	Mona
4	Ahmed
5	Khalid
6	has No Name
7	Ali
8	has No Name
9	Saly

بتاخد ال column **Isnull** لو في قيمة بتتعرض عادي لكن لو في قيمة ب Null بتاخد القيمة اللي انت مدعيها اللي هي هنا 'has No Name'

طيب ممكن أ column ال Replace ده ب column ثاني ؟

- اه ينفع

The screenshot shows a SQL query window with the following code:

```
select isnull(st_fname, st_lname)
from Student
```

The results pane shows the output of the query:

	(No column name)
8	Fam
9	Saly
10	Fady
11	Marwa
12	Noha
13	Said
14	Saleh
15	ali
16	ali

بتاخد ال column : لو في قيمة بتتعرض عادي لكن لو في قيمة ب Null  
بتاخد القيمة اللي انت مدיהها اللي هي هنا

طيب افرض ان انا ب replace last name بال first name وطلع برصو Null زي ال

- هنا مش هقدر استخدم isnull لأنها بت ال value ب بت ال column retrieve last name وال first name ف لو لقت ال last name ف هت replace her by first name ف الآخر Null

لكن اقدر استخدم built in fun. replace تانية بت value اكتر من (multiple replacement)

coalesce اسمها

## Array دی بتاخد Coalesce

The screenshot shows a SQL query window with the following code:

```
select Coalesce(st_fname,st_lname,st_address,'No Data')
from Student
```

The results pane displays the following data:

	(No column name)
1	Ahmed
2	Amr
3	Mona
4	Ahmed
5	Khalid
6	Farouk
7	Ali
8	Alex
9	Saly
10	Edu

هنا عندي كذا Replacement

كده المفروض يعرض ال first name

طيب لو ال first name ب Null

يعرض ال last name

طيب لو ال last name ب Null

يعرض ال address

طيب لو ال address ب Null

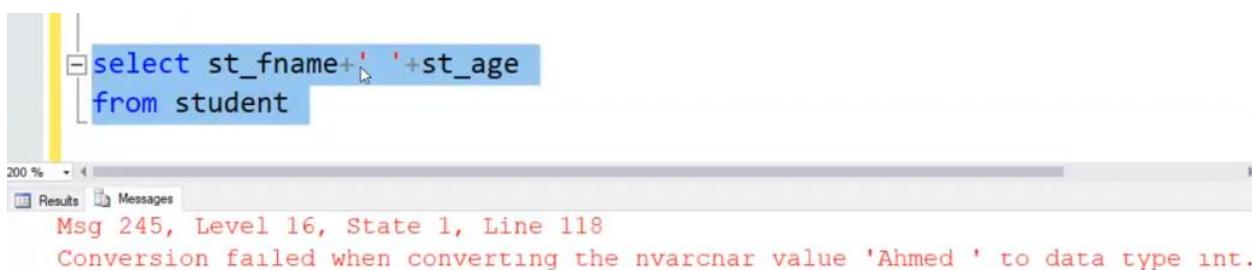
يعرض ال No Data <-- ده string

طيب هل ممكن اجمع 2 Columns مع بعض  
Data Type - اه بس يكونوا من نفس ال

زي المثال ده

```
select st_fname + ' ' + st_lname  
from student
```

لكن لو ال Data Types مختلفة  
Error - هي عمل



A screenshot of the SQL Server Management Studio interface. In the query editor window, there is a code block:

```
select st_fname + ' ' + st_age  
from student
```

Below the code, an error message is displayed in the results pane:

Msg 245, Level 16, State 1, Line 118  
Conversion failed when converting the nvarchar value 'Ahmed ' to data type int.

طيب ايه الحل ؟

- الحل ان انا اخلي ال 2 Columns من نفس ال Data Type

The screenshot shows a SQL query window with the following code:

```
select st_fname+' '+convert(varchar(2),st_age)
from student
```

The results pane shows the output of the query:

	(No column name)
1	Ahmed 20
2	Amr 21
3	Mona 22
4	Ahmed 23
5	Khalid 24
6	NULL
7	Ali 25
8	NULL
9	Saly 24
10	NULL

هنا انا حولت ال age Data Type من int ل Char باتباعت ال بحاجة

وبالمناسبة ال Select اقدر اكتب فيها اي حاجة

The screenshot shows a modified SQL query window with the following code:

```
select 'studName= '+st_fname+' &age= '+convert(varchar(2),st_age)
from student
```

The results pane shows the output of the query:

	(No column name)
1	studName= Ahmed &age= 20
2	studName= Amr &age= 21
3	studName= Mona &age= 22
4	studName= Ahmed &age= 23
5	studName= Khalid &age= 24
6	NULL
7	studName= Ali &age= 25
8	NULL
9	studName= Saly &age= 24
10	NULL

يعني هنا انا كتب جملتين String مع ال 2 Columns اللي انا عايز  
اجمعهم

طيب في المثال اللي فوق ده

- افرض ان اي Column من الآتینين ب Null سواء ال studname او ال age

- للأسف ال Null لما بتدخل ف اي operation لما بتدخل

- نتيجة ال operation دي بتطلع كلها ب Null

عشان كده طلعي القيم دي ب Null

```
select 'studName= '+st_fname+' &age= '+convert(varchar(2),st_age)
from student
```

	studName=	&age=
1	Ahmed	20
2	Amr	21
3	Mona	22
4	Ahmed	23
5	Khalid	24
6	NULL	
7	Ali	25
8	NULL	
9	Saly	24
10	Ema	24

طيب ايه حل الموضوع ده ؟

- اني استخدم isnull

```
select isnull(st_fname, '')+' '+convert(varchar(2),isnull(st_age,0))
from student
```

1	Ahmed	20
2	Amr	21
3	Mona	22
4	Ahmed	23
5	Khalid	24
6		25
7	Ali	25
8		28
9	Saly	24
10	Ema	24

ف هنا انا بعوض عن ال Null ف ال st\_fname

و بعوض عن ال Null ف ال st\_age

بس كده الموضوع بقى صعب جدا لأنى بستخدم كذا Fun. جوا بعض  
وده بيأثر على ال Performance

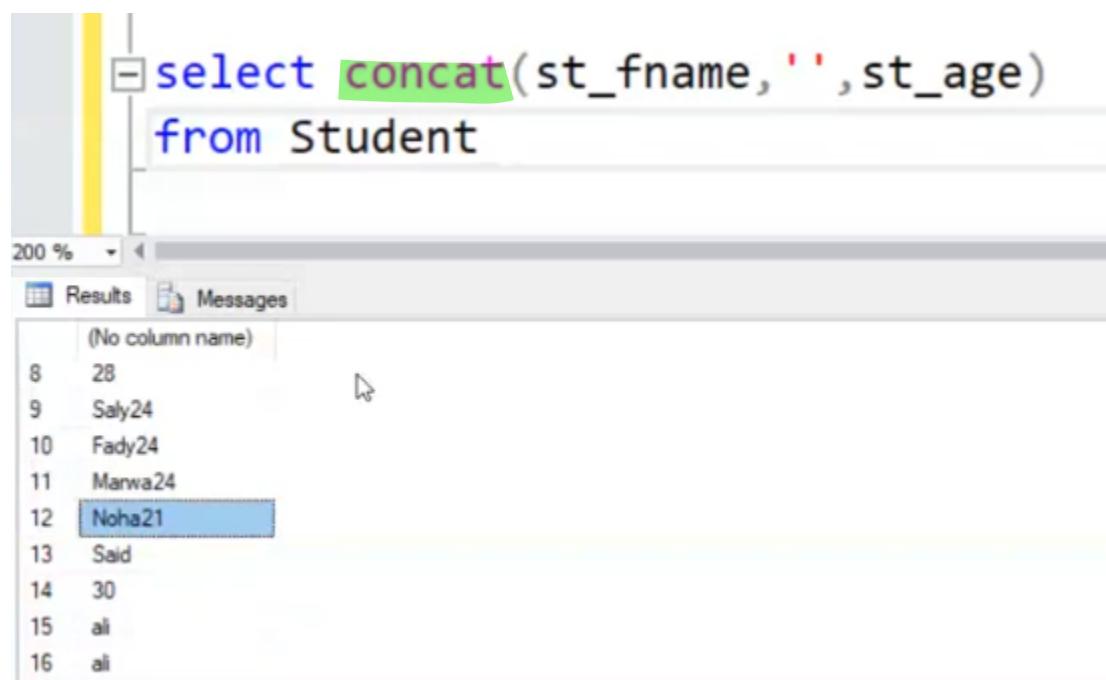
عشان كده Microsoft عملت built in Fun.

اسمها concat

طيب ايه ميزة concat

- انها بتحول كل اللي جواها ل String

- بتشيل أي Null وتحط مكانها Empty String



The screenshot shows a SQL query window with the following code:

```
select concat(st_fname, ' ', st_age)  
from Student
```

The results grid below shows the output:

(No column name)
8 28
9 Saly24
10 Fady24
11 Marwa24
12 Noha21
13 Said
14 30
15 ali
16 ali

## Wild Cards

one char

% zero or More char

```
select *
from Student
where st_fname like 'a%'
```

Results

St_Id	St_Fname	St_Lname	St_Address	St_Age	Dept_Id	St_super
1	Ahmed	Hassan	Cairo	20	10	NULL
2	Amr	Magdy	Cairo	21	10	1
3	Ahmed	Mohamed	Alex	23	10	1
4	Ali	Hussien	Cairo	25	20	6
5	ali	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
6	59	ali	NULL	NULL	NULL	NULL

St_Id	St_Fname	St_Lname	St_Address	St_Age	Dept_Id	St_super
3	Ahmed	Mohamed	Alex	23	10	1
4	Ali	Hussien	Cairo	25	20	6
5	ali	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
6	59	ali	NULL	NULL	NULL	NULL

(a) هنا انا بجيب كل ال first name اللي بتبدأ بحرف ال a

```

select *
from Student
where st_fname like '%a'

```

Results

	St_Id	St_Fname	St_Lname	St_Address	St_Age	Dept_Id	St_super
1	3	Mona	Saleh	Cairo	22	10	1
2	11	Marwa	Ahmed	Cairo	24	30	9
3	12	Noha	Omar	Cairo	21	40	NULL

هنا انا بجيب كل ال first name اللي بتنتهي بحرف ال (a)

```

select *
from Student
where st_fname like '%a%'

```

Results

	St_Id	St_Fname	St_Lname	St_Address	St_Age	Dept_Id	St_super
1	1	Ahmed	Hassan	Cairo	20	10	NULL
2	2	Amr	Magdy	Cairo	21	10	1
3	3	Mona	Saleh	Cairo	22	10	1
4	4	Ahmed	Mohamed	Alex	23	10	1
5	5	Khalid	Moahmed	Alex	24	10	1
6	7	Ali	Hussien	Cairo	25	20	6
7	9	Saly	Ahmed	Mansoura	24	30	NULL
8	10	Fady	Ali	Alex	24	30	9
9	11	Marwa	Ahmed	Cairo	24	30	9

هنا انا بجيب كل ال first name اللي تحتوي على حرف ال (a)  
سواء ف الأول أو في الآخر أو في النص

```

select *
from Student
where st_fname like '_a%'

```

Results

St_Id	St_Fname	St_Lname	St_Address	St_Age	Dept_Id	St_super
9	Saly	Ahmed	Mansoura	24	30	NULL
10	Fady	Ali	Alex	24	30	9
11	Marwa	Ahmed	Cairo	24	30	9
13	Said	NULL	NULL	NULL	40	12

هنا انا بجيبي كل ال first name اللي الحرف الثاني منهم حرف (a)

'a%h'	أي حاجة أولها (a) وأخرها (h)
'%a_'	الحرف قبل الأخير (a)
'ahm%'	يتبدأ ب (ahm)
'[ahm]%'	يتبدأ ب (m) أو (h) أو (a)
'[^ahm]%'	مش يتبدأ ب (a) أو (h) أو (m)
'[a-h]%'	أي حاجة بتبدأ ف ال range ده (a:h)
'[^a-h]%'	أي حاجة بتبدأ بحرف غير ال range ده (a:h)
'[346]%'	أي حاجة بتبدأ ب (3) أو (4) أو (6)
'%[%]'	أي حاجة آخرها علامة (%)
'%[_]%'	أي حاجة في نصها علامة (_)
'[_]%[_]'	أي حاجة أولها وأخرها علامة (_)

order by

```
select st_fname,dept_id,st_age  
from Student  
order by st_address
```

## هل ال Query دی تنفع ت؟

- اه ينفع / لأن ال **st\_address** Column من ضمن ال **Columns** بتاعت **Student** ال **table**

```
select st_fname,dept_id,st_age  
from Student  
order by 1
```

دي معناها أعمل order by بأول column في ال (order by st\_fname) يعني أعمل

```
|select st_fname,dept_id,st_age  
from Student  
order by 3      I
```

دي معناها أعمل order by الثالث column في ال  
يعني أعمل (order by st\_age)

طيب هل أقدر أعمل `order by` بـ

- اه أقدر

```
select st_fname, dept_id, st_age  
from Student  
order by dept_id, st_age
```

هنا احنا عملنا `order by st_age` ثم `order by dept_id`

طيب أمتى هنستخدم الـ `order by st_age`

- لما اعمل `order by dept_id` ويطلع كذا قيمة متساوية

- ف ساعتها بس أقدر أستخدم الـ `order by st_age`

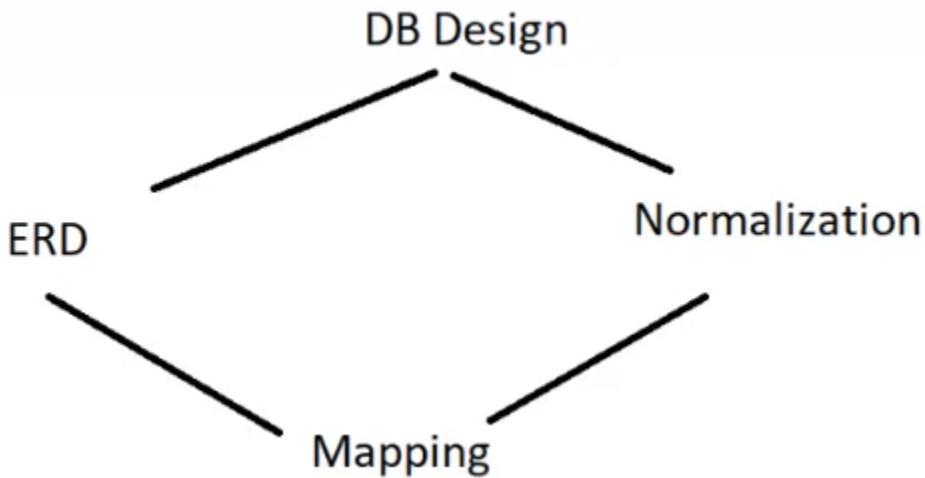
	st_fname	dept_id	st_age
3	NULL	NULL	30
4	Ahmed	10	20
5	Amr	10	21
6	Mona	10	22
7	Ahmed	10	23
8	Khalid	10	24
9	NULL	20	25
10	Ali	20	25
11	NULL	20	28
12	Saly	30	24
13	Fady	30	24
14	Marwa	30	24
15	Said	40	NULL
16	Noha	40	21

ف من الواضح هنا انا بنرتب بالـ `dept_id`

ولما لقينا كذا `dept_id` ليهم نفس القيمة

رتبا اللي ليهم نفس القيمة دول بالـ `st_age`

## Normalization



احنا ايه هدفا ف ال ? DB Design

- اننا نعمل Mapping كويس

ف انا بعمل ERD لما ببدأ ف System جديد  
أو لو عندي System موجود بالفعل بس ال client عايز تعديل حاجات كتير  
أو هيحط requirements كتير جديدة

طيب لو عندي ال System موجود بالفعل وفيه Tables أو Excel Sheets  
بس في شوية حاجات محتاجه تتعدل  
ف هل احنا نقدر نعدل في الحاجات دي عشان نوصل لـ Schema السليمة ؟  
- اه نقدر عن طريق اننا نعمل Normalization

طيب ايه المشاكل اللي بنقى عايزين نعمل **Normalization** بسببها لـ  
؟ **System**

- **Duplication**
- ال **Normal Behaviour** شغالة بس مش شغالة بال **DML Queries**
- بتاعها
- ال **System** بطيء

يبقى كده ال **Normalization** يعني : إعادة هيكلة ال **Tables** أو ال **Excel Sheets** دى عشان أوصل لشكل ال **Database** السليم

### Hint

من الأفضل إنك تطبق قواعد ال **Normalization** بعد م تخلص ال **ERD** الطبيعي اللي بعد ال **Mapping**

عشان تتأكد فعلا إن ال **Database** في شكلها السليم ومفيش أي مشاكل ولو في أي مشاكل أعالجها قبل م أبدأ أشتغل فعليا على ال **Database** دى ف أي **application** بقى أو أي حاجة معتمدة عليها

- ▶ **Normalization:** The process of structuring data to minimize duplication and inconsistencies.
- ▶ The process usually involves breaking down a

- ▶ The process usually involves breaking down a **single Table** into **two or more** tables and defining relationships between those tables.

؟ طيب إزاي بعمل ال **Normalization**

عن طريق إني بقسم ال **Table** لكتذا **Table** وفي نفس الوقت أحافظ على ترابط ال **Tables** دي ببعض

طيب ايه المشاكل اللي بنبقى عايزين نعمل **Normalization** على ال **Tables** عشان أعيد هيكلتها

طيب ايه المشاكل اللي بنبقى عايزين نعمل **Normalization** بسببها لل  
؟ **System**

Duplication -  
ال **Normal Behaviour** شغالة بس مش شغالة بال **DML Queries** -  
باتبعها  
ال **System** بطيء -

**ي يعني ايه ال DML Queries شغاله بس مش شغاله بال Normal Behaviour بتاعها**

- Goal is to avoid anomalies
  - **Insertion Anomaly** – adding new rows forces user to create duplicate data
  - **Deletion Anomaly** – deleting rows may cause a loss of data that would be needed for other future rows
  - **Modification Anomaly** – changing data in a row forces changes to other rows because of duplication

يعني انا عندي مشكلة مثلا

ف هلاقيه مثلا طالب مني ان انا اضيف بيانات الطلاب لـ insert table : **Inertion Anomaly**

ف هلاقيه مثلا طالب مني ان انا اضيفها بعدين

برضو في حين ان انا ممكن اضيفها بعدين

ف هلاقيه مثلا Delete project معين : **Deletion Anomaly**

ف هلاقيه ي Delete بيانات الموظفين برضو

(1 row) : **Update Anomaly** ف هلاقيه قالي مثلا Update حاجة لموظف معين (1 row)

ف هلاقيه قالي مثلا 3 rows affected

ده معناه ان بيانات الموظف ده متكرره 3 مرات

ف ال ده Table

طيب ليه بيحصل ده ؟

لأنه مجمع كذا Entity مع بعض في نفس ال Table

a table should not have more than one entity type

طيب نشوف مثال

SID	Sname	Bdate	City	ZipCode	Subject	Grade	Teacher
1	Ahmed	1/1/1980	Cairo	1010	DB	A	Hany
1	Ahmed	1/1/1980	Cairo	1010	Math	B	Eman
1	Ahmed	1/1/1980	Cairo	1010	WinXP	A	khalid
2	Ali	1/1/1983	Alex	1111	DB	B	Hany
2	Ali	1/1/1983	Alex	1111	SWE	B	Heba
3	Mohamed	1/1/1990	Mansoura	1210	NC	C	Mona

What's the primary key? Answer – Composite: SID, Subject

هنا انا عايز اعدل ال city للطالب ahmed < --

هنا لو عايز امسح مادة ال NC هيمسح بيانات الطالب Mohamed  
وهكذا

طيب ليه كل ده ؟

Why do these anomalies exist?

Because we've combined two themes (entity types) into one relation. This duplication, and an unnecessary dependency between the entities

طيب انا عشان افهم ال **Normalization** لازم اعرف حاجة اسمها

Functional Dependency

ف ال **Database** العادي

- في علاقات بين ال **Tables** وبعض
- في علاقات بين ال **Rows** وبعض ( زي ال **self relationship** مثلا )

لكن عرمنا م سمعنا عن علاقات بين ال **Columns** وبعض

دائماً يتحقق العلاقات بين الـ **Columns** على شكل ( a -----→ b )

### Functional Dependency

طيب يعني ايه ( a -----→ b )

- يعني **b** بتعتمد في وجودها على **a**

يعني أنا لو عرفت **a** اعرف أجيب **b**

بس لو عرفت **b** مش لازم اعرف أجيب **a**

- مع كل قيمة جديدة ل **a** بيظهر قيمة جديدة ل **b**

## Functional dependency

- a constraint between two attributes (columns) or two sets of columns
- A → B if “for every valid instance of A, that value of A uniquely determines the value of B”
- or ...A → B if “existing of B depending on a value of A”

## مثال

A -----> B

SSN ----> Ename

Pnum ---> ProLocation

لو عرفت a هعرف اجيب b

لو عرفت رقم البطاقة هعرف اجيب الأسم

لو عرفت رقم المشروع هعرف اجيب مكان المشروع

طيب امتى اقول ال Table ده سليم ؟

لو ( a -----> b,c,d )

يعني عن طريق ال Primary key أقدر اجيب باقي ال Columns اللي في ال Table ( Pk-----> Columns )

يعني هنا

Sid ---->Name,Age,address

عن طريق ال Sid أقدر اجيب ال Name,Age,address

لكن مقدرش عن طريق ال Age مثلا اجيب ال Name,address,Sid

لأن ال Data دي بتتكرر في ال Name,Age,address

عكس ال Sid مبيتكررش لأنه Unique

## some examples

- social security number determines employee name  
 $SSN \rightarrow ENAME$

لو عرفت ال **Ename** عرف ال **SSN**

- project number determines project name and location  
 $PNUMBER \rightarrow \{PNAME, PLOCATION\}$

لو عرفت ال **PLocation** عرف ال **Pname** و ال **PNumber**

- employee ssn and project number determines the hours per week that the employee works on the project  
 $\{SSN, PNUMBER\} \rightarrow HOURS$

لو عرفت ال **Hours** عرف ال **PNumber** و ال **SSN**

# Types of functional dependency

- **Full Functional Dependency**

Attribute is fully Functional Dependency on a PK if its value is determined by the **whole PK**

- **Partial Functional Dependency**

Attribute if has a Partially Functional Dependency on a PK if its value is determined by **part of the PK**(Composite Key)

- **Transitive Functional Dependency**

Attribute is Transitively Functional Dependency on a table if its value is determined by another **non-key attribute** which it self determined by PK

## واحدة واحدة

### ➤ Full Functional Dependency

Attribute is fully Functional Dependency on a PK if its value is determined by the **whole PK**

PK ال **Attribute** معتمدة كلية على ال **Full Function Dependency** ( **Single or composite** ) سواء ال PK ده

SSN -> ENAME زی دی **Single**

{SSN, PNUMBER} -> HOURS زی دی **composite** و

---

### ➤ Partial Functional Dependency

Attribute if has a Partially Functional Dependency on a PK if its value is determined by **part of the PK**(Composite Key)

PK ال **Attribute** معتمدة جزئيا على **Partial Function Dependency** ال PK وال PK ده بيكون ( **composite** ) اكيد

### ➤ Transitive Functional Dependency

Attribute is Transitively Functional Dependency on a table if its value is determined by another **non-key attribute** which it self determined by PK

يعني ال Attribute مش معتمد  
على ال PK

يعني بيكون عندي 2 Attributes non-keys وبيكونوا  
وبيكونوا بيعتمدوا على بعض

ملخص للكلام اللي فوق ده :-

لو عندي Table فيه Simple PK

يبقى ايه انواع العلاقات اللي ممكن الاقبها جواه ؟

SSN → ENAME

زي ده      Full Function Dependency -  
Transitive Function Dependency -

طيب لو عندي Table فيه composite PK

يبقى ايه انواع العلاقات اللي ممكن الاقبها جواه ؟

{SSN, PNUMBER} → HOURS

Full Function Dependency -  
Partial Function Dependency -  
Transitive Function Dependency -

# Example

<b>SID</b>	<b>SName</b>	<b>Birthdate</b>	<b>City</b>	<b>Zip Code</b>	<b>Subject</b>	<b>Grade</b>	<b>Teacher</b>
1	Ahmed	1/1/1980	Cairo	1010	DB	A	Hany
1	Ahmed	1/1/1980	Cairo	1010	Math	B	Eman
1	Ahmed	1/1/1980	Cairo	1010	WinXP	A	khalid
2	Ali	1/1/1983	Alex	1111	DB	B	Hany
2	Ali	1/1/1983	Alex	1111	SWE	B	Heba
3	Mohamed	1/1/1990	Cairo	1010	NC	C	Mona

Full Functional Dependency

Sid,Subject → Grade

Partial Functional Dependency

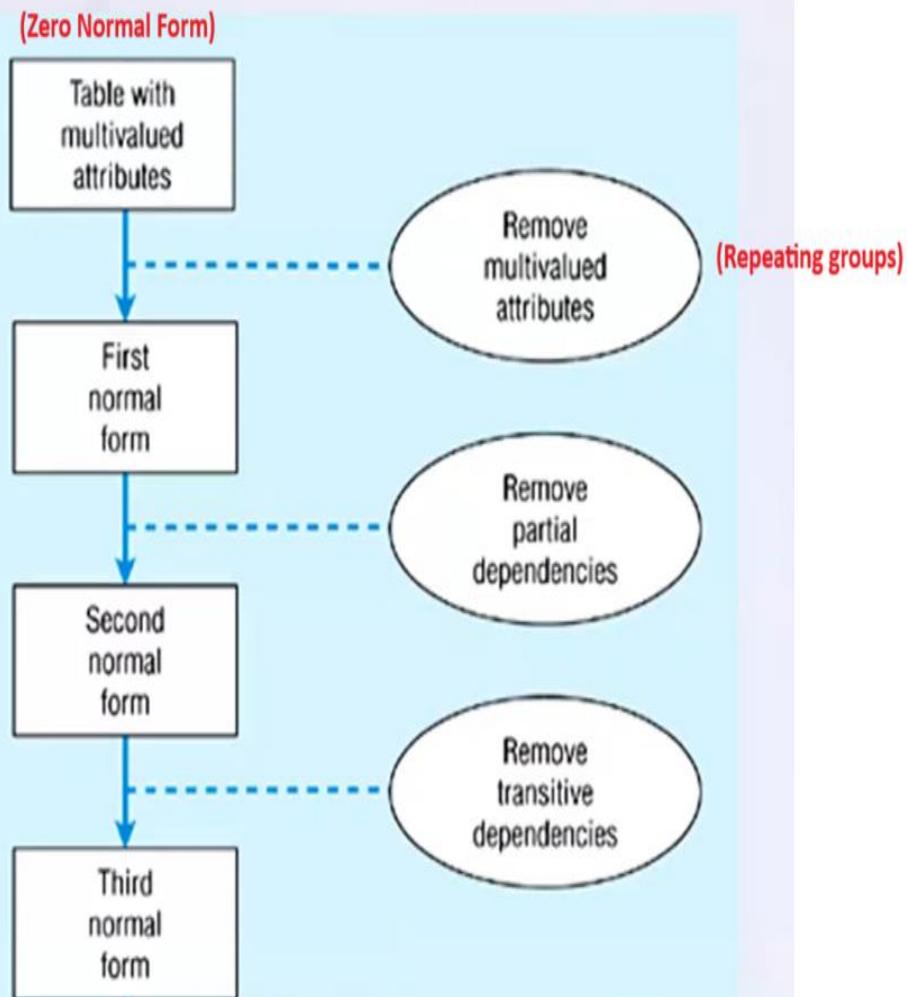
Sid → SName  
Subect → Teacher

Transitive Functional Dependency

ZipCode → City

Activat  
Go to Se

## Steps in normalization



## 1NF

- relation is in **first normal form** if it contains no multivalued or composite attributes
- remove repeating groups to a new table as already demonstrated, “carrying” the PK as a FK
- All columns (fields) must be atomic
  - Means : no repeating items in columns

# Example

SID	SName	Birthdate	City	Zip Code	Subject	Grade	Teacher
1	Ahmed	1/1/1980	Cairo	1010	DB	A	Hany
1	Ahmed	1/1/1980	Cairo	1010	Math	B	Eman
1	Ahmed	1/1/1980	Cairo	1010	WinXP	A	khalid
2	Ali	1/1/1983	Alex	1111	DB	B	Hany
2	Ali	1/1/1983	Alex	1111	SWE	B	Heba
3	Mohamed	1/1/1990	Cairo	1010	NC	C	Mona

SID	SName	Birthdate	City	Zip Code	Subject	Grade	Teacher
1	Ahmed	1/1/1980	Cairo	1010	DB Math WinXP	A	Hany
						B	Eman
						A	khalid
2	Ali	1/1/1983	Alex	1111	DB SWE	B	Hany
						B	Heba
3	Mohamed	1/1/1990	Cairo	1010	NC	C	Mona

Repeating Group:  
Or multivalued



Activate W  
Go to Settings

# 1NF

Student(SID, Sname, Birthdate, City, Zip Code)

SID	SName	Birthdate	City	Zip Code
1	Ahmed	1/1/1980	Cairo	1010
2	Ali	1/1/1983	Alex	1111
3	Mohamed	1/1/1990	Cairo	1010

Stud\_Subject (SID, Subject, Grade, Teacher)

SID	Subject	Grade	Teacher
1	DB	A	Hany
1	Math	B	Eman
1	WinXP	A	khalid
2	DB	B	Hany
2	SWE	B	Heba
3	NC	C	Mona

## 2NF

- a relation is in **second normal form** if it is in first normal form AND every nonkey attribute is fully functionally dependant on the primary key
- i.e. remove partial functional dependencies, so no nonkey attribute depends on just part of the key

# 2NF

Student(SID, Sname, Birthdate, City, Zip Code)

<u>SID</u>	<u>SName</u>	<u>Birthdate</u>	<u>City</u>	<u>Zip Code</u>
1	Ahmed	1/1/1980	Cairo	1010
2	Ali	1/1/1983	Alex	1111
3	Mohamed	1/1/1990	Cairo	1010

2NF

Because there is no  
Composite PK

Stud\_Subject (SID, Subject, Grade, Teacher)

<u>SID</u>	<u>Subject</u>	<u>Grade</u>	<u>Teacher</u>
1	DB	A	Hany
1	Math	B	Eman
1	WinXP	A	khalid
2	DB	B	Hany
2	SWE	B	Heba
3	NC	C	Mona

SID, Subject → Grade.....FFD

Subject → Teacher.....PFD

Activate W  
Go to Settings

2020

# 2NF

Student(SID, Sname, Birthdate, City, Zip Code)

<u>SID</u>	<u>SName</u>	<u>Birthdate</u>	<u>City</u>	<u>Zip Code</u>
1	Ahmed	1/1/1980	Cairo	1010
2	Ali	1/1/1983	Alex	1111
3	Mohamed	1/1/1990	Mansoura	1210

Stud\_Subject (SID, Subject, Grade)

<u>SID</u>	<u>Subject</u>	<u>Grade</u>
1	DB	A
1	Math	B
1	WinXP	A
2	DB	B
2	SWE	B
3	NC	C

Subject (Subject,Teacher)

<u>Subject</u>	<u>Teacher</u>
DB	Hany
Math	Eman
WinXP	khalid
SWE	Heba
NC	Mona

Activate  
Go to Sett

## Third Normal Form

- 2NF PLUS ***no transitive dependencies***  
(one attribute functionally determines a second, which functionally determines a third)

## 2NF

Student(SID, Sname, Birthdate, City, Zip Code)

SID	SName	Birthdate	City	Zip Code
1	Ahmed	1/1/1980	Cairo	1010
2	Ali	1/1/1983	Alex	1111
3	Mohamed	1/1/1990	Cairo	1010

Zip Code ->City ..... TFD

Stud\_Subject (SID, Subject, Grade)

SID	Subject	Grade
1	DB	A
1	Math	B
1	WinXP	A
2	DB	B
2	SWE	B
3	NC	C

Subject (Subject, Teacher)

Subject	Teacher
DB	Hany
Math	Eman
WinXP	khalid
SWE	Heba
NC	Mona

3NF

Because there is no Transitive Functional Dependency

Activate W  
Go to Settings

3/2020

## 3NF

Student(SID, Sname, Birthdate, )

SID	SName	Birthdate	ZipCode
1	Ahmed	1/1/1980	1010
2	Ali	1/1/1983	1111
3	Mohamed	1/1/1990	1010

Stud\_City(City, Zip Code)

City	Zip Code
Cairo	1010
Alex	1111

Stud\_Subject (SID, Subject, Grade)

SID	Subject	Grade
1	DB	A
1	Math	B
1	WinXP	A
2	DB	B
2	SWE	B
3	NC	C

Subject (Subject, Teacher)

Subject	Teacher
DB1	Hany
Math	Eman
WinXP	khalid
DB2	Hany
SWE	Heba
NC	Mona

مثال تانى :-

ITI Example								
ITI Students Sheet								
Platform Name : SWE			Platform Description: Software Engineering					
Graduate Manager: Dr.Baha								
Appno	Name	F-code	Faculty	Address	Telno	Grade	Att. Hrs	Sdate
123	Ahmed	SC-phy	Science	Haram	3386842	A	600	14 Sep
124	Mona	Eng-cs	Engineering	Dokki	3389745, 3389744, 5123445	B	591	15 Sep
127	Ali	Com-ac	Commerce	Nasr City	2241593, 2222345	A	550	21 Sep
223	Karim	Med-bio	Medicine	Sheraton	2286845	C	600	14 Sep

طبعا واضح هنا إن

Platform Name : SWE      Platform Description: Software Engineering  
Graduate Manager: Dr.Baha

ال 3 columns دوں هما لے multivalued ہے ال 9 columns کی تھیں

وفرضی عینی ال Telno column بفرضی multivalued ہے

؟ 1 normal form کا Table فی الحال طبیب کدھ من المتوقع یبھی عینی کام

## 3 Tables

### 1NF :

- **Platform** :pfname , pfdesc , pfManager
- **Students**: pfname, appno, name , faculty , F-Code, address, grade, attd , start\_date
- **Std\_Tel**: appno, telno

## 2NF

- **Students:** appno, name , faculty , FCode, address
- **Students\_pf:** pfname,appno, grade, attd , start\_date

### Unchanged Tables

- **Platform :**pfname , pfdesc , pfManager
- **Std\_Tel:** appno, telno

Activate  
Go to Settings

# 3NF

- **Students:** appno, name , FCode, address
- **Fac\_majors:**faculty , FCode

## Unchanged Tables

- **Platform :**pfname , pfdesc , pfManager
- **Std\_Tel:** appno, telno
- **Students\_pf:** pfname,appno, grade, attd , start\_date

Activ  
Go to

## مثال تانى :-

Repeated Cols	Repeating Groups
Eid,Ename,Eadd	Pro_ID,Pro_Name,PlocID,PlocCity,hours,Bouns

هنا منفعش أن أنا أخلي ال Eid يبقى PK  
لأن الموظف لو بيشتغل في كذا مشروع ، ال Eid هيتكرر معايا  
ف كان لازم أفصلهم في 2 Tables

1St

-----  
Employee(Eid,ename,eadd)  
Emp\_Pro(Eid,Pro\_id,Pro\_name,PlocID,PlocCity,hours,Bonus)

2nd

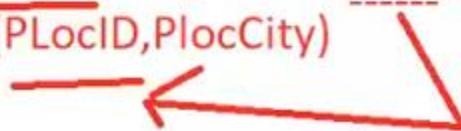
-----  
Employee (Eid,ename,eadd)  
Project(Pro\_id,Pro\_name,PlocID,PLocCity)  
Emp\_pro(Eid,Pro\_id,hours,bonus)

3rd

-----  
employee OK

Emp\_Pro ok

project(Pro\_id,Pro\_Name,Plocid)  
locations(PLocID,PlocCity)



ويبقى ده الشكل النهائي

Repeated Cols

Repeating Groups

Eid,Ename,Eadd,Pro\_ID,Pro\_Name,PlocID,PlocCity,hours,Bouns

1st

-----  
Employee(Eid,ename,eadd)  
Emp\_Pro(Eid,Pro\_id,Pro\_name,PlocID,PlocCity,hours,Bonus)

2nd

-----  
Employee (Eid,ename,eadd)  
Project(Pro\_id,Pro\_name,PlocID,PLocCity)  
Emp\_pro(Eid,Pro\_id,hours,bonus)

3rd

-----  
employee OK  
Emp\_Pro ok  
project(Pro\_id,Pro\_Name,Plocid)  
locations(PLocID,PlocCity)

انا عملت ال 3<sup>rd</sup> normal form

علي أساس إن ال hours , bonus ملهمش علاقة بعض

طيب لو ليهم علاقة بعض ؟

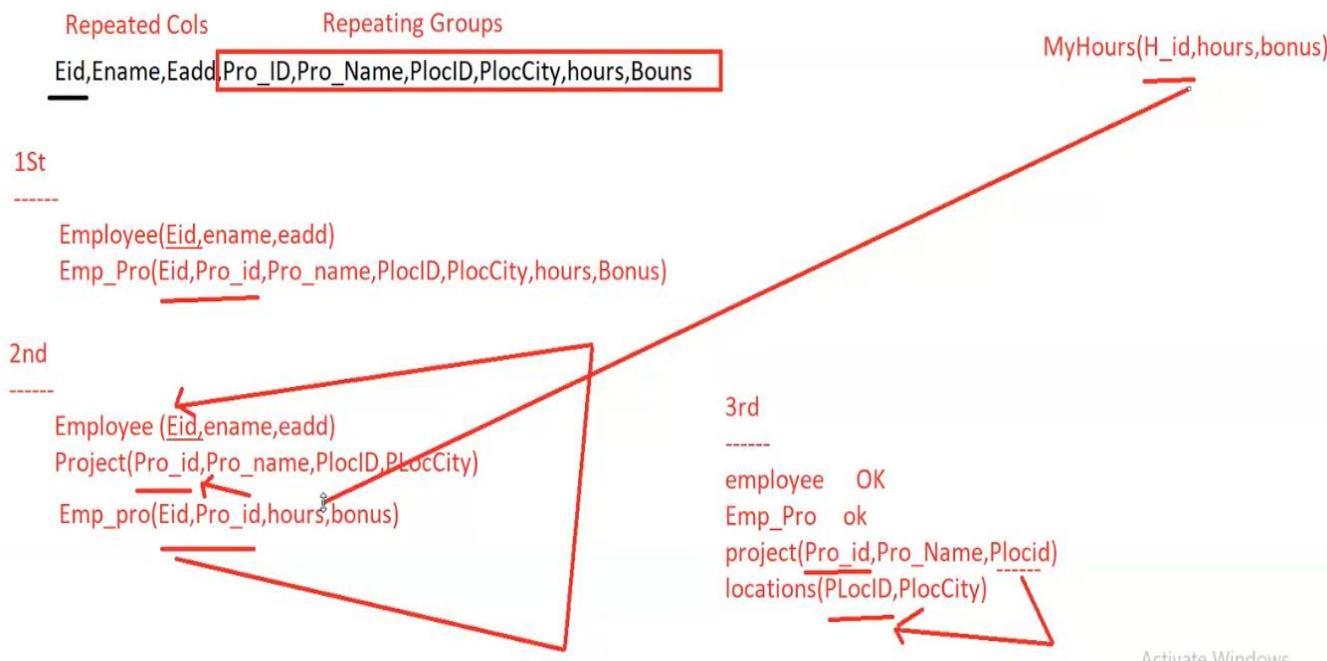
عمل hours , bonus Table جديد لـ

وأعملهم primary key جديد وهسميه مثلا H\_id

وأرجع اعدل الجدول ف اللي ف ال 2<sup>nd</sup> normal form

واشيل ال hours , bonus واحظ ال Foreign key H\_id

ف هيقي ده الشكل النهائي



## Aggregate Function

Eid	Ename	Salary	Address	did
1	ahmed	3000	cairo	10
2	ali	5000	cairo	10
3	eman	2000	cairo	10
4	khalid	1000	alex	10
5	yousef	4000	alex	10
6	sameh	5000	alex	10
7	mohamed	6000	alex	20
8	alaa	7000	alex	20
9	ola	4000	cairo	20
10	reem	2000	cairo	20
11	nada	9000	cairo	20
12	sayed	8000	mansoura	30
13	reham	1500	mansoura	30
14	sally	2000	mansoura	30
15	<del>omar</del>	3000	mansoura	30

NULL

## ال (aggregate fns.) مش بتحسب ال Null

### Aggregate Function

Count , Max ,Min , Avg ,Sum

Select Sum(Salary)  
From employee

62500

Select Min(Salary),Max(salary)  
From Employee

1000 | 9000

Select Count(eid)  
from employee

15

Count(\*) -----> 15

Count(eid) -----> 15

count(ename) -----> 14

Select Avg(salary)  
from employee

عشان كده Count(ename) = 14

لكن ال Count(eid) = 15

لما بستخدم group by لوحدها عادي

Select min(salary) < -- زري

From employee ;

Select Min(salary) did  
from employee  
group by did

1000	10
2000	20
1500	30

Select Count(eid),Address  
from employee  
group by Address

6	Cairo
5	Alex
4	Mansoura

لكن لما با aggregate fun. مع ال retrieve column

لازم استخدم Group by

Select Count(eid),address  
from employee  
where did in(10,30)  
group by address

3	Cairo
3	alex
4	Mansoura

Select Min(salary),did  
from employee  
where address like '\_a%'  
group by did

2000	10
2000	20
1500	30

ويمكن استخدام كمان where مع ال aggregate fun.

**Aggregate Function**

Count , Max ,Min , Avg ,Sum

Select Sum(Salary) From employee 62500

Select Min(Salary),Max(salary) From Employee 1000 | 9000

Select Count(eid) from employee 15

Count(\*) -----> 15  
Count(eid) -----> 15  
count(ename) -----> 14

Select Avg(salary) from employee

Select Min(salary),did from employee group by did

1000	10
2000	20
1500	30

Select Count(eid),Address from employee group by Address

6	Cairo
5	Alex
4	Mansoura

Select Count(eid),address from employee where did in(10,30) group by address

3	Cairo
3	alex
4	Mansoura

Select Min(salary),did from employee where address like '\_a%' group by did

2000	10
2000	20
1500	30

Eid | Ename | Salary | Address | did

1	ahmed	3000	cairo	10
2	ali	5000	cairo	10
3	eman	2000	cairo	10
4	khalid	1000	alex	10
5	yousef	4000	alex	10
6	sameh	5000	alex	10
7	mohamed	9000	alex	20
8	ala	7000	alex	20
9	ola	4000	cairo	20
10	reem	2000	cairo	20
11	nada	9000	cairo	20
12	sayer	8000	mansoura	30
13	reham	1500	mansoura	30
14	sally	2000	mansoura	30
15	omar	3000	mansoura	30

NULL

Activate Window

طيب ايه ترتيب تنفيذ ال Query ؟

- 4 Select Count(eid),address  
 1 from employee  
 2 where did in(10,30)  
 3 group by address

3	Cairo
3	alex
4	Mansoura

```
Select Sum(salary),did  
from employee  
group by did  
where Sum(salary)>=22000
```

ال Query دي انا عندي فيها غلطتين

١ - ال group by بتنكتب قبل Where

٢ - مينفعش ال aggregate fun. تكتب مع Where

X where Sum(salary)>=22000

لكن ممكن استخدم حاجة تانية غير Where مع ال aggregate fun. ←

وهي Having

Select Sum(salary), did  
from employee  
group by did  
having Sum(salary)>=22000

28000 | 20

Select Min(salary), did  
from employee  
group by did

1000	10
2000	20
1500	30

Select Count(eid), Address  
from employee  
group by Address

6	Cairo
5	Alex
4	Mansoura

4 Select Count(eid), address  
1 from employee  
2 where did in(10,30)  
3 group by address

Select Min(salary), did  
from employee  
where address like '\_a%'  
group by did

2000	10
2000	20
1500	30

Eid	Ename	Salary	Address	did
1	ahmed	3000	cairo	10
2	ali	5000	cairo	10
3	eman	2000	cairo	10
4	khalid	1000	alex	10
5	yousef	4000	alex	10
6	sameh	5000	alex	10
7	mohamed	6000	alex	20
8	ala	7000	alex	20
9	ola	4000	cairo	20
10	reem	2000	cairo	20
11	nada	9000	cairo	20
12	sayed	8000	mansoura	30
13	reham	1500	mansoura	30
14	sally	2000	mansoura	30
15	omar	3000	mansoura	30

NULL

Activate Window

هنا انا بقوله عايز ال sum(salary) , did

لأقسام اللي مجموع ال salary فيها أكبر من 22000

Select Sum(salary), did  
from employee  
group by did  
having Sum(salary)>=22000

28000 | 20

Select Count(eid), address  
from employee  
group by address  
having Count(eid)>=5

6	cairo
5	alex

Select Sum(salary), did  
from employee  
group by did  
having Count(eid)>5

20000 | 10

Select Min(salary), did  
from employee  
group by did

1000	10
2000	20
1500	30

Select Count(eid), Address  
from employee  
group by Address

6	Cairo
5	Alex
4	Mansoura

4 Select Count(eid), address  
1 from employee  
2 where did in(10,30)  
3 group by address

Select Min(salary), did  
from employee  
where address like '\_a%'  
group by did

2000	10
2000	20
1500	30

Eid	Ename	Salary	Address	did
1	ahmed	3000	cairo	10
2	ali	5000	cairo	10
3	eman	2000	cairo	10
4	khalid	1000	alex	10
5	yousef	4000	alex	10
6	sameh	5000	alex	10
7	mohamed	6000	alex	20
8	ala	7000	alex	20
9	ola	4000	cairo	20
10	reem	2000	cairo	20
11	nada	9000	cairo	20
12	sayed	8000	mansoura	30
13	reham	1500	mansoura	30
14	sally	2000	mansoura	30
15	omar	3000	mansoura	30

NULL

Activate Window  
Go to Settings to activate

طيب ينفع نستخدم Where و Having مع بعض ؟

- اه ينفع لأن Where على ال Rows condition : يستخدم عشان اعمل condition على Group وال Having على ال Group condition : يستخدم عشان اعمل Having

بتجي مع ال columns الأساسية : Where  
لكن بتجي مع ال aggregate fun. : Having

Select Sum(salary), did  
from employee  
where address like '\_a%'  
group by did  
having sum(salary)>12000

15000	20
14500	30

Select Max(salary), address  
from employee  
where did in(10,30)  
group by address  
having Count(eid)>3

B...mans

Eid	Ename	Salary	Address	did
1	ahmed	3000	cairo	10
2	ali	5000	cairo	10
3	eman	2000	cairo	10
4	khalid	1000	alex	10
5	yousef	4000	alex	10
6	sameh	5000	alex	10
7	mohamed	6000	alex	20
8	alaa	7000	alex	20
9	ola	4000	cairo	20
10	reem	2000	cairo	20
11	nada	9000	cairo	20
12	sayed	8000	mansoura	30
13	reham	1500	mansoura	30
14	sally	2000	mansoura	30
15	omar	3000	mansoura	30

NULL

9000 ✗

15000 ✓

14500 ✓

Select Sum(salary),did  
from employee  
where address like '\_a%'  
group by did  
having sum(salary)>12000

15000	20
14500	30

Eid	Fname	Salary	Address	did
1	Ahmed	3000	cairo	10
2	Ali	5000	cairo	10
3	Eman	2000	cairo	10
4	Nahla	1000	alex	10
5	Yousef	4000	alex	10
6	Sameh	5000	alex	10

Select Max(salary),address  
from employee  
where did in(10,30)  
group by address  
having Count(eid)>3

8000	mansoura
------	----------

12	sayed	8000	mansoura	30
13	reham	1500	mansoura	30
14	sally	2000	mansoura	30
15	omar	3000	mansoura	30

NULL

```

select count(*),count(st_id),count(st_lname),count(st_age)
from Student

```

Results

	(No column name)	(No column name)	(No column name)	(No column name)
1	14	14	12	13

لیه نتایج ال Count مختلفه في ال Columns

لأن ال aggregate funs. مبتاخدش ال Null

وتأكدنا علي كده إن نتيجة ال 2 دول مختلفة

```

select avg(st_age)
from Student

```

=

Select sum( st\_age ) / count( st\_age )  
From Student

```

select sum(st_age)/count(*)
from Student

```

Results

	(No column name)
1	23

	(No column name)
1	22

لکن کده ✓

```
select avg(isnull(st_age,0))  
from Student  
  
select sum(st_age)/count(*)  
from Student
```

(No column name)
1 22

---

(No column name)
1 22

انا خلیت کل ال 0 = Null ف کده بالنسباله مفیش Nulls خالص ✓

ف نتیجه ال 2 Queries 2 طلعوا زی بعض

لکن ال Query دی ه تكون أبطأ

```
select sum(st_age)/count(*)  
from Student
```

لأن فيها 2 aggregate funs.

طيب انا بعمل aggregate fun. مع ال column لكل group by

يعني هنا انا محتاج group by واحدة لـ dept\_id

```
select sum(salary),dept_id  
from Instructor  
group by dept_id
```

لكن هنا انا محتاج اعمل 2 group by

```
select sum(salary),dept_id,dept_name  
from Instructor  
group by dept_id
```

لأن انا معايا 2 columns مع ال aggregate fun.

ف المفروض تبقى كده

```
select sum(salary),dept_id,dept_name  
from Instructor  
group by dept_id  
group by dept_name
```

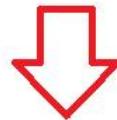
طيب لو ال 2 Tables دول في 2 Columns مختلفين

هحتاج اعمل Join -

```
select sum(salary),d.dept_id,dept_name  
from Instructor i inner join Department d  
on d.Dept_Id=i.Dept_Id  
group by d.dept_id,dept_name
```

و هنا انا استخدمت ال alias مع ال dept\_id لأن ال dept\_id بنفس الأسم في ال 2 Tables

```
select sum(salary),d.dept_id,dept_name
from Instructor i inner join Department d
  on d.Dept_Id=i.Dept_Id
group by d.dept_id,dept_name
```



معونة :-

وهنا هو بيعمل dept\_name ثم لـ dept\_id لـ group by

```
select avg(st_age), *  
from Student  
group by *
```

```
-----  
select avg(st_age), st_id  
from Student  
group by st_id
```

وطبعا ال 2 Queries دول غلط أو ملهمش فايدة

لأن الآلتين معنهم إن أنا بعمل group by بال PK

وطبعا ده مش منطقي

لأن أنا لما بعمل group by بيكون لحاجات بتتكرر

لكن ال PK مبتكرش

```

select sum(salary),dept_id
from Instructor
group by dept_id

```

```

select sum(salary),dept_id
from Instructor
where salary>1000
group by dept_id

```

	dept_id
1	20900.00
2	129000.00
3	21200.00

	dept_id
1	19000.00
2	129000.00
3	21000.00

طيب ايه الفرق بين ال 2 Queries دول ؟

الأولي : عمل ال 3 groups و جاب ال sum (salary)

الثانية : عمل ال 3 groups و جاب ال sum (salary) بس لللي ال salary بتاعهم أكبر من 1000

بس لللي ال salary بتاعهم أكبر من 1000

ف كده ال where بتتأثر على ال values اللي راجعة مع ال groups

لكن مش بتتأثر على تواجد ال group من عدمه

إلا في حالة واحدة لو ال where مسحت كل ال Rows اللي في ال group

في الحالة دي ال group هش هيظهر لأن كل ال Rows اللي جواه مش موجودة

طيب لو عايز اشيل group rows كامل مش فقط

استخدم Having

```
select sum(salary),dept_id  
from Instructor  
group by dept_id
```

```
select sum(salary),dept_id  
from Instructor  
group by dept_id  
having sum(salary)>100000
```

(No column name)	dept_id
1 20900.00	10
2 129000.00	20
3 21200.00	30

(No column name)	dept_id
1 129000.00	20

هنا هو عمل ايه ؟

الأولي : عمل ال 3 groups و جاب ال ( sum ( salary ) )

الثانية : عمل ال 3 groups و جاب ال ( sum ( salary ) )

ورجعلي بس اللي ال ( sum ( salary ) ) بتاعهم أكبر من 100000

طبعاً احنا عارفين إن احنا بنعمل **group by** لـ **column** اللي في ال **select** اللي مع ال **aggregate fun.**

لكن بالنسبة لـ **Having**

هل لازم ال **aggregate** الموجودة في ال **select** تكون هي ال **aggregate** الموجودة في ال **Having** ؟

لا -

The screenshot shows a SQL query in the query editor:

```
select sum(salary),dept_id
from Instructor
group by dept_id
having Count(ins_id)<6
```

The results pane shows the output:

(No column name)	dept_id
129000.00	20
21200.00	30

تأكد للمعلومة :-

Rows condition على ال Where

مش بتيجي معاهها aggregate funs. -

groups condition على ال Having

مش بتيجي معاهها غير ال aggregate funs. -

مش بتيجي غير ف وجود group by -

لأنها بتعمل conditions على ال group مش ال rows

## --Subqueries

```
select *
from Student
where st_age < (select avg(st_age) from student)
```

The screenshot shows a SQL query in the 'Results' tab of SSMS. The query selects all columns from the 'Student' table where the student's age is less than the average age of all students. The results show four rows of student data.

St_Id	St_Fname	St_Lname	St_Address	St_Age	Dept_Id	St_super
1	Ahmed	Hassan	Cairo	20	10	NULL
2	Amr	Magdy	Cairo	21	10	1
3	Mona	Saleh	Cairo	22	10	1
12	Noha	Omar	Cairo	21	40	NULL

معلومات :-

- ممكن تكتب ف أي مكان Sub Query -

سواء ف ال ( select , from , where , Having )

- هل ال ( inner join ) وال ( outer join ) لازم يكونوا من نفس ال ? Table

- لا مش لازم ( ممكن يكونوا من 2 Tables مختلفين )

- هل ال aggregate sub Query دي بستخدم عشان تحل مشكلة ال funs. بس ؟

- لا مش لازم

طيب ايه الدليل ؟

The screenshot shows a SQL query in the query editor:

```
select dept_name
from Department
where dept_id in (select distinct(dept_id)
                    from Student
                    where dept_id is not null)
```

The results pane shows the following data:

dept_name
SD
EL
Java
MM

هنا مثلا هو عايز اسماء الأقسام اللي فيها طلاب  
وممكن برضو يعمل العكس ويجيب اسماء الأقسام اللي مفيهاش طلاب

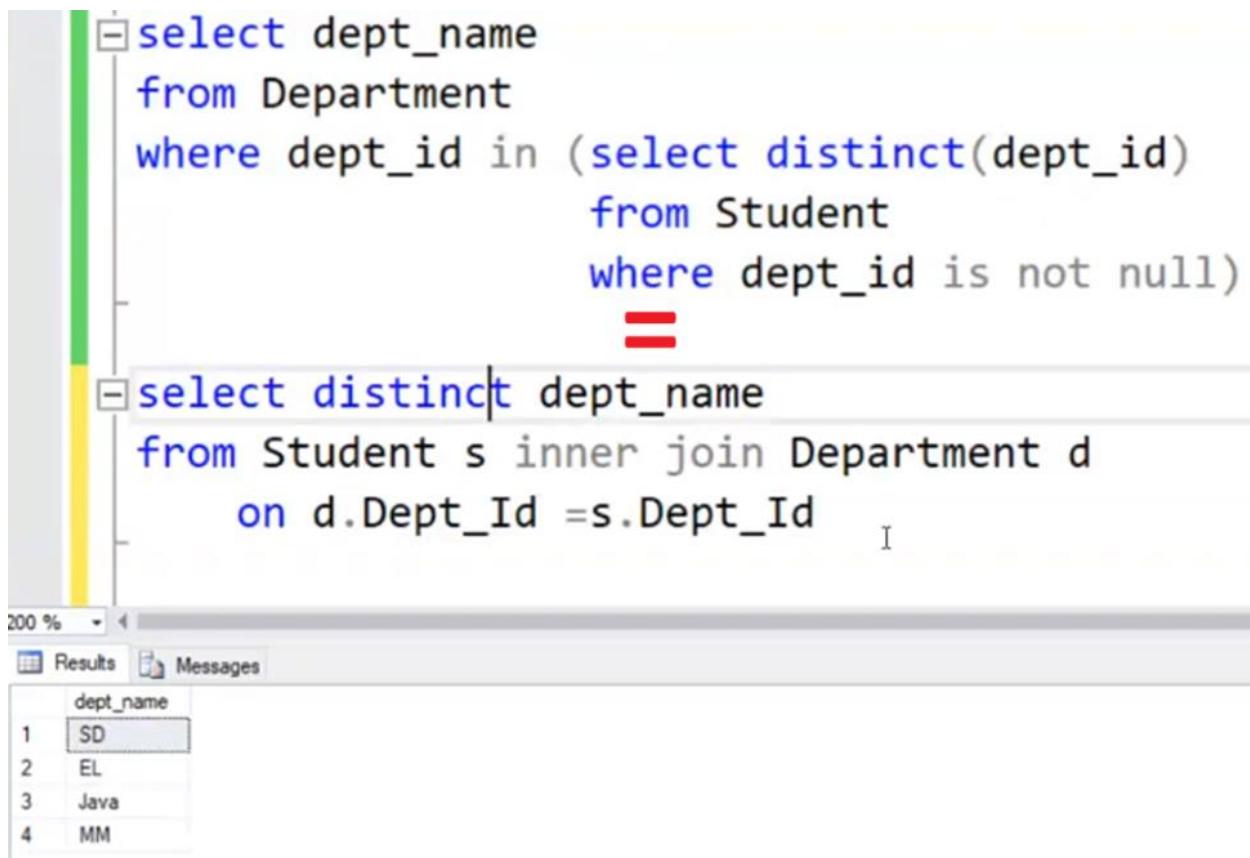
The screenshot shows a SQL query in the query editor:

```
select dept_name
from Department
where dept_id not in (select distinct(dept_id)
                        from Student
                        where dept_id is not null)
```

The results pane shows the following data:

dept_name
Unix
NC
EB

وممكن برضو أعمل اخر صورة بال join لأنها في الأصل عبارة عن Join  
وف الأساس استخدام ال Join أسرع وال Performance بتاعها أفضل



```
select dept_name
from Department
where dept_id in (select distinct(dept_id)
                   from Student
                   where dept_id is not null)
=
```

```
select distinct dept_name
from Student s inner join Department d
on d.Dept_Id =s.Dept_Id
```

dept_name
SD
EL
Java
MM

ف كده طبعاً لو هعمل علاقة بين ال **Join** 2 Tables مش **Sub-Query**

طيب لو العلاقة بين ال Tables 2 دول محتاجة إني أعمل **join** لأكتر من Table  
ف هنا ف الغالب هيكون مفضل ليا ال **Joins** لأن **Sub-Query** لآن ه تكون كتير أوي

```
delete from Stud_Course  
where st_id=1
```

هل ممكن استخدام Sub-Query مع DML

ا

--Subquery + DML

```
delete from Stud_Course  
where st_id in (select st_id from Student where St_Address='cairo')
```

--union family

union all

union

intersect

except

union

intersect

except

ال 3 دول

بيجيبوا ال distinct

لكن

union all

بيجيب كله حتى لو في Rows متكررة

معلومة :-

عادي اعمل علاقة من دول بين 2 Tables مختلفين

ومش لازم يكون بينهم علاقة أصلا

لكن لازم يكون نفس ال Data Type

ولازم يكون عدد ال Columns في ال Select الأولي

يكون نفس عدد ال Columns في ال Select الثانية

```
    |- select st_fname  
    |   from Student  
    |   union all  
    |- select ins_name  
    |   from Instructor
```

```
select st_fname, st_id  
from Student  
union all  
select ins_name, ins_id  
from Instructor
```

```
select st_fname  
from Student  
union  
select ins_name  
from Instructor
```

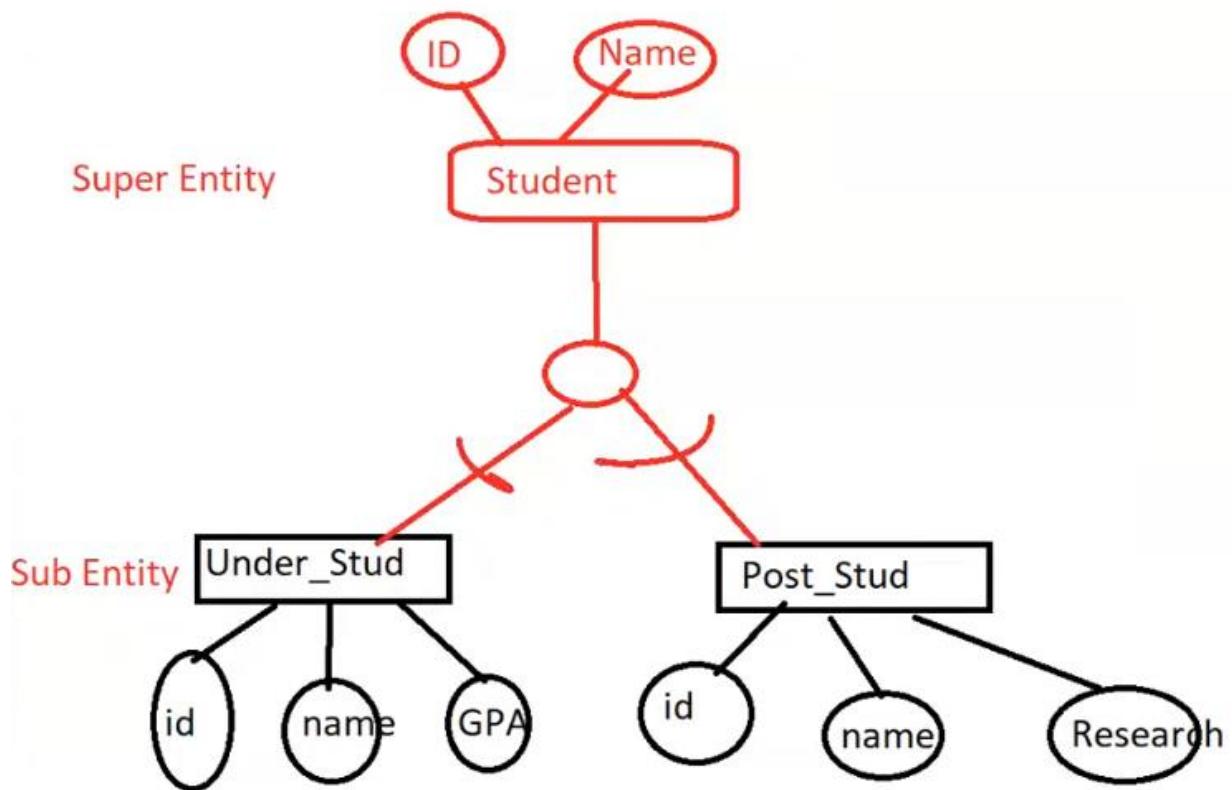
```
select st_fname  
from Student  
intersect  
select ins_name  
from Instructor
```

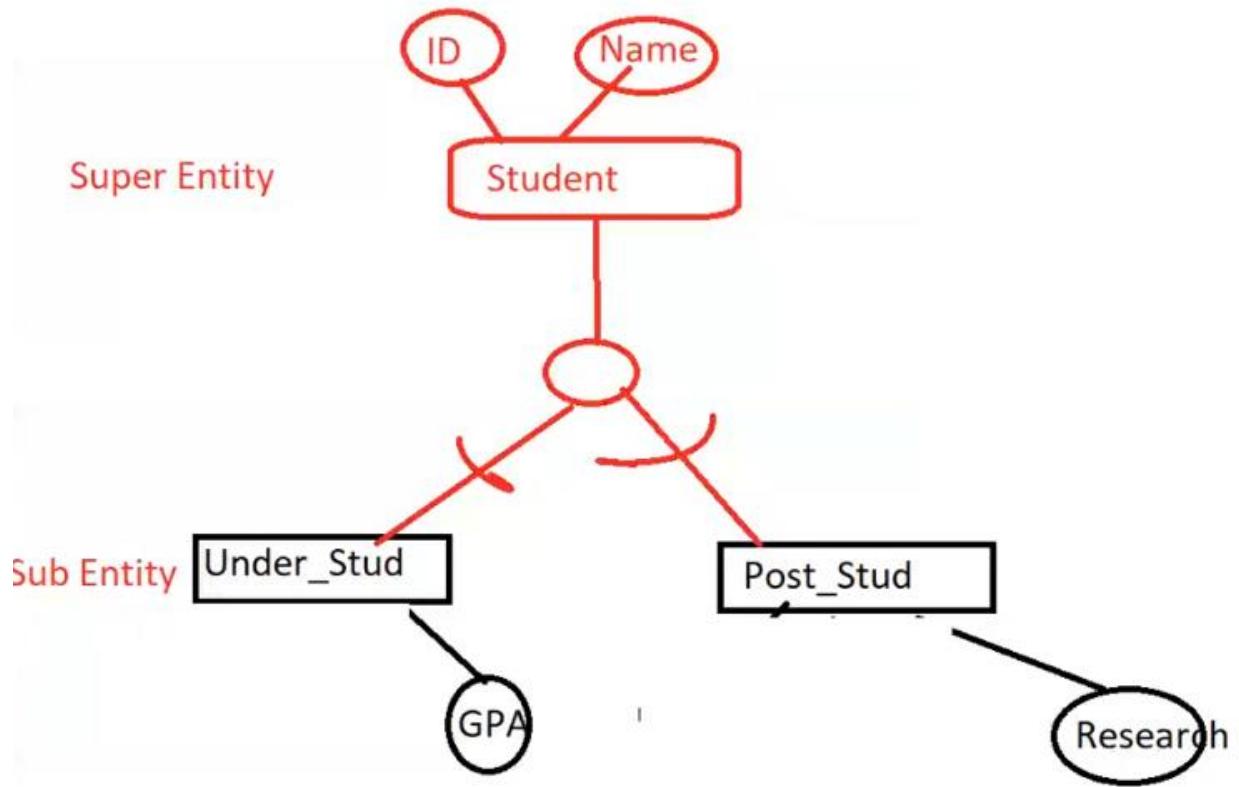
```
select st_fname, st_id  
from Student  
intersect  
select ins_name, ins_id  
from Instructor
```

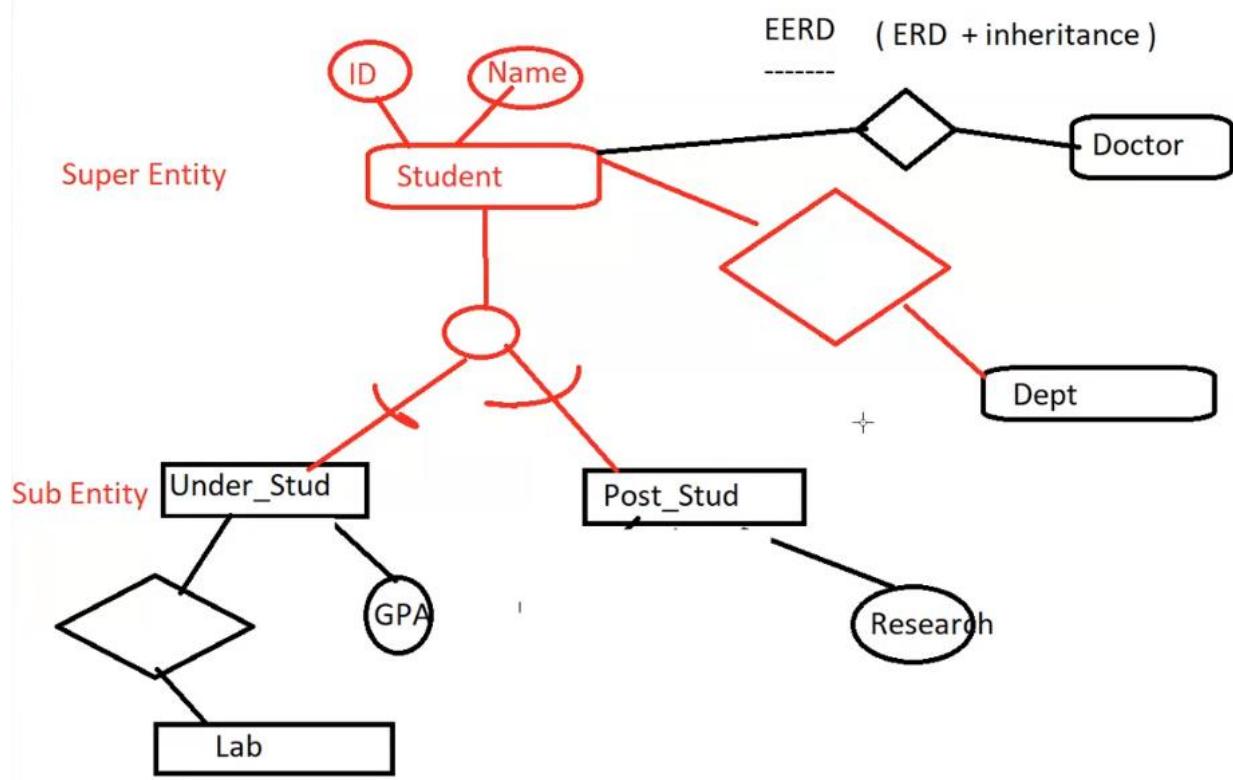
```
select st_fname  
from Student  
except  
select ins_name  
from Instructor
```

( هات اللي موجود حاجة ومش موجود في الثانية ) Except = Minus

## EERD ( ERD + inheritance )







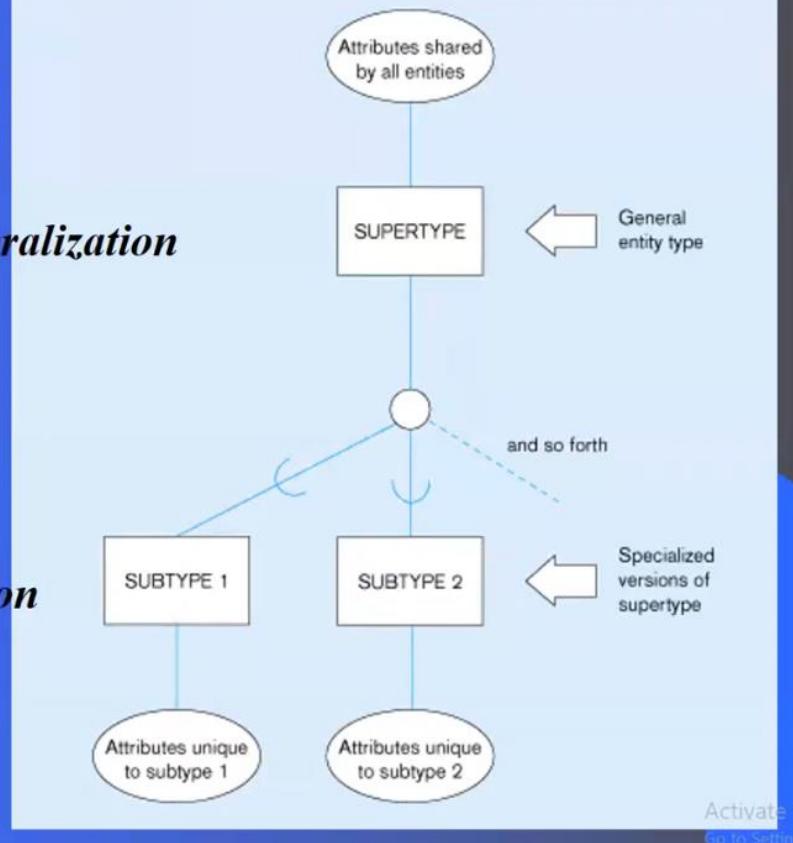
# Supertypes and Subtypes

- ↪ **Subtype:** A subgrouping of the entities in an entity type which has attributes that are distinct from those in other subgroupings
- ↪ **Supertype:** An generic entity type that has a relationship with one or more subtypes
- ↪ **Inheritance:**
  - Subtype entities inherit values of all attributes of the supertype
  - An instance of a subtype is also an instance of the supertype

## Basic notation for supertype/subtype relationships

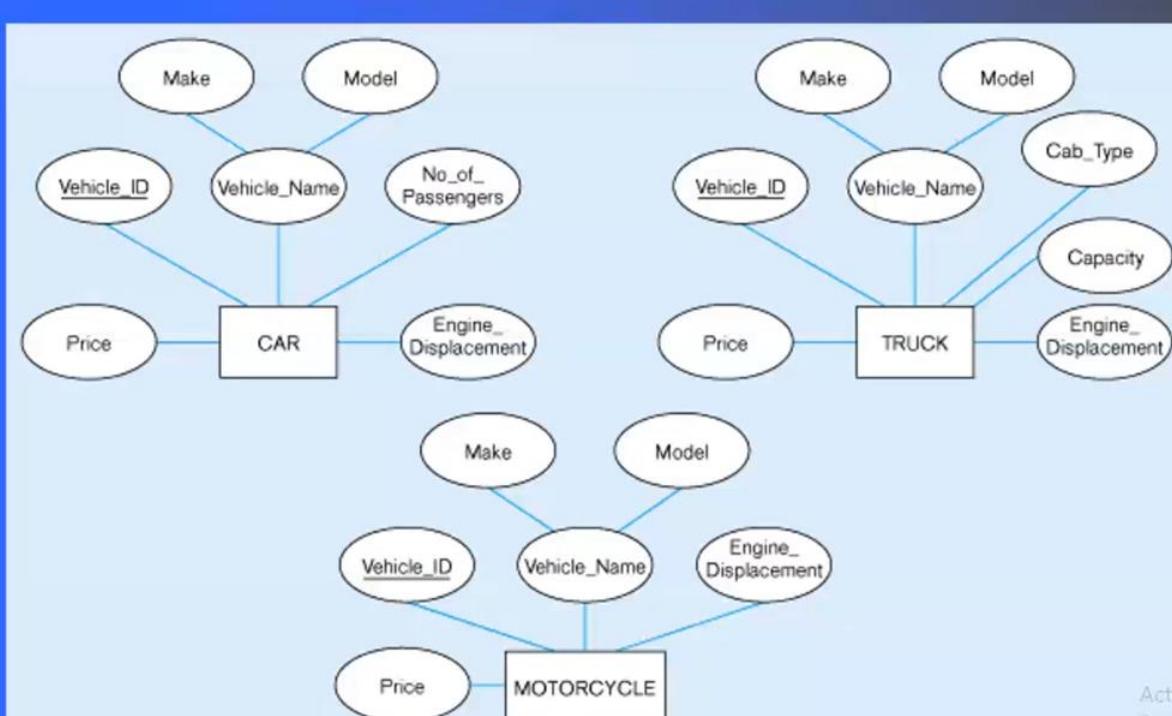
### *Generalization*

### *Specialization*



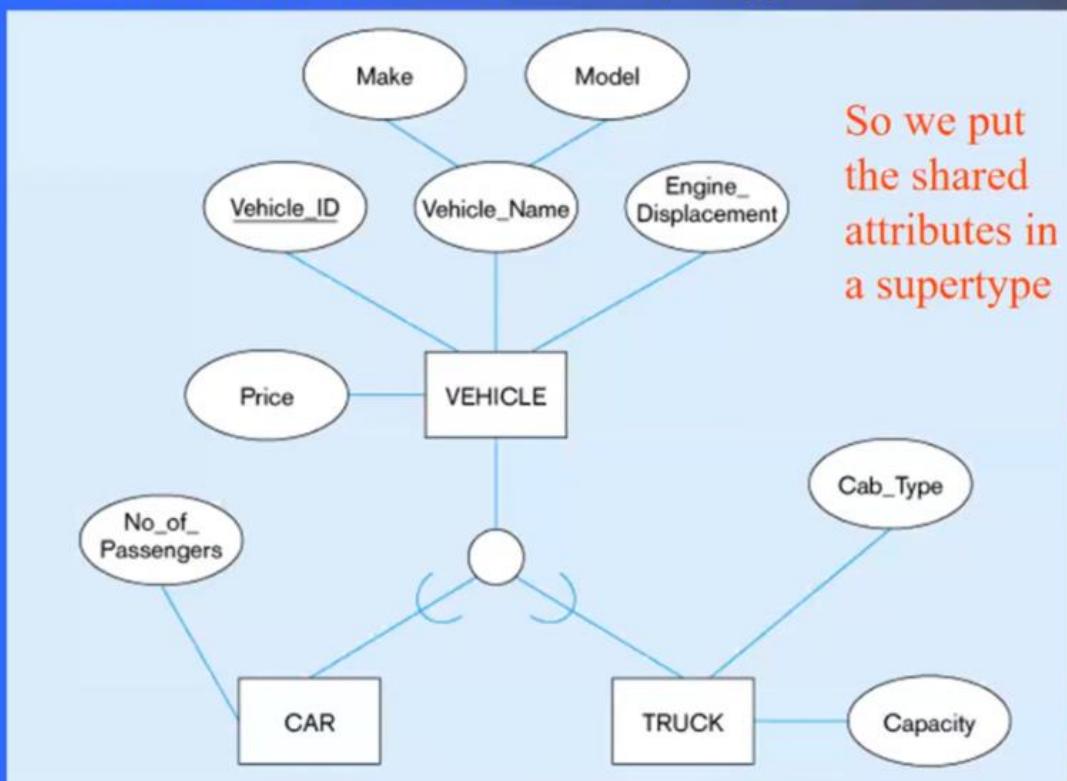
# Example of generalization

(a) Three entity types: CAR, TRUCK, and MOTORCYCLE



Activate  
Go to setti...  
5

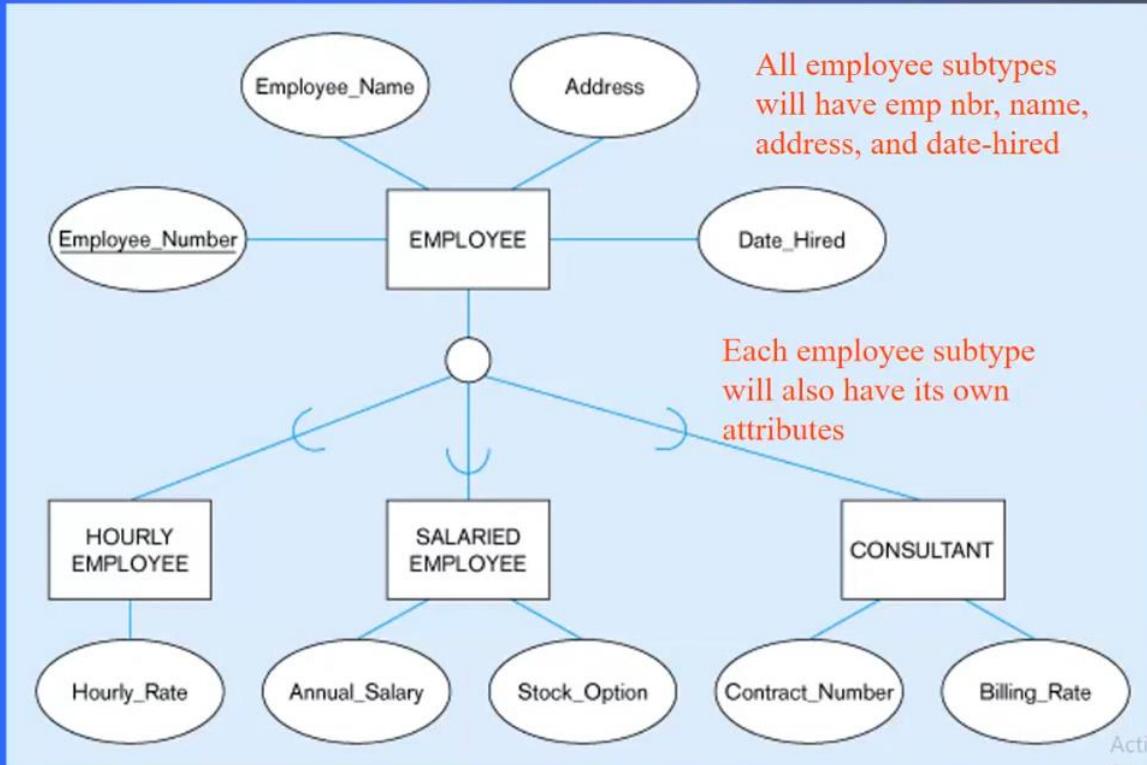
## Generalization to VEHICLE supertype



Note: no subtype for motorcycle, since it has no unique attributes

# Employee supertype with three subtypes

## Employee supertype with three subtypes

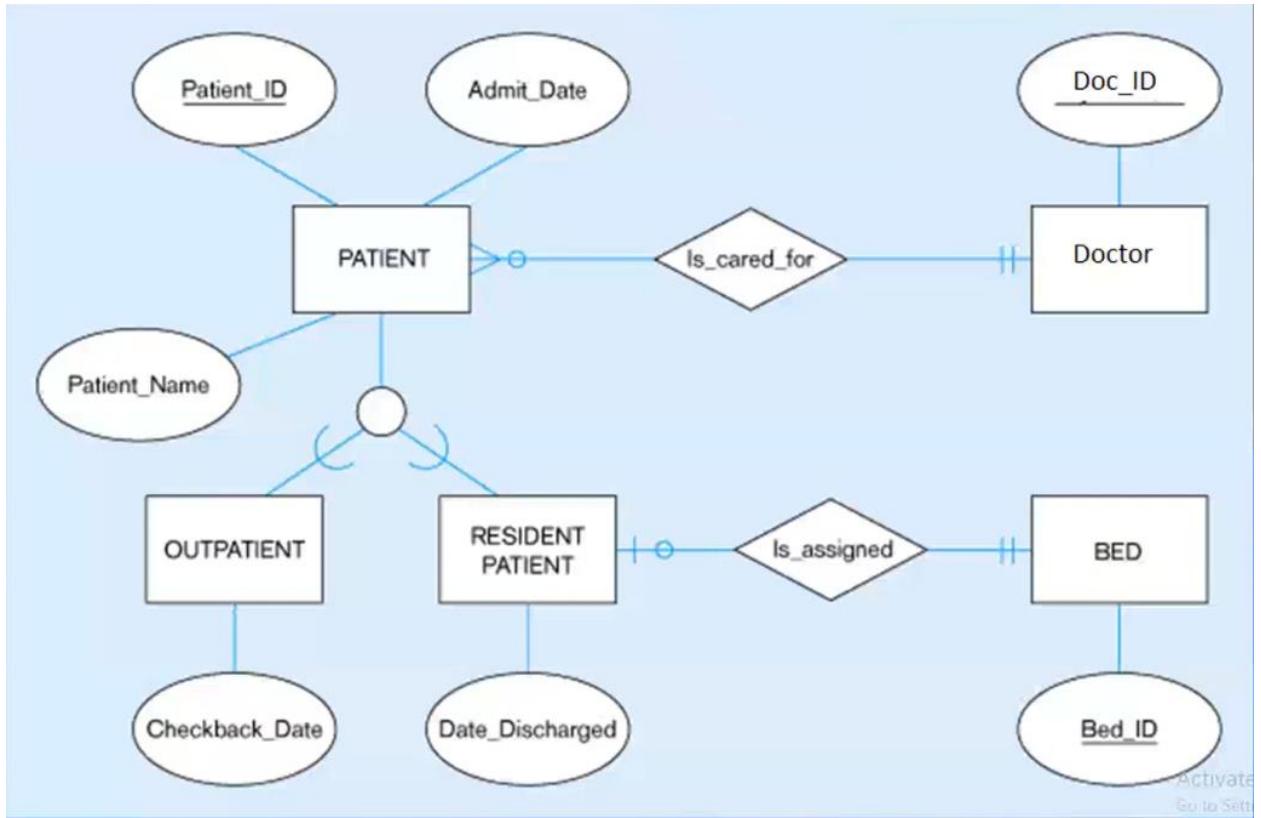


# Relationships and Subtypes

Relationships at the *supertype* level indicate that all subtypes will participate in the relationship

The instances of a *subtype* may participate in a relationship unique to that subtype. In this situation, the relationship is shown at the subtype level

# Supertype/subtype relationships in a hospital



# Constraints in Supertype

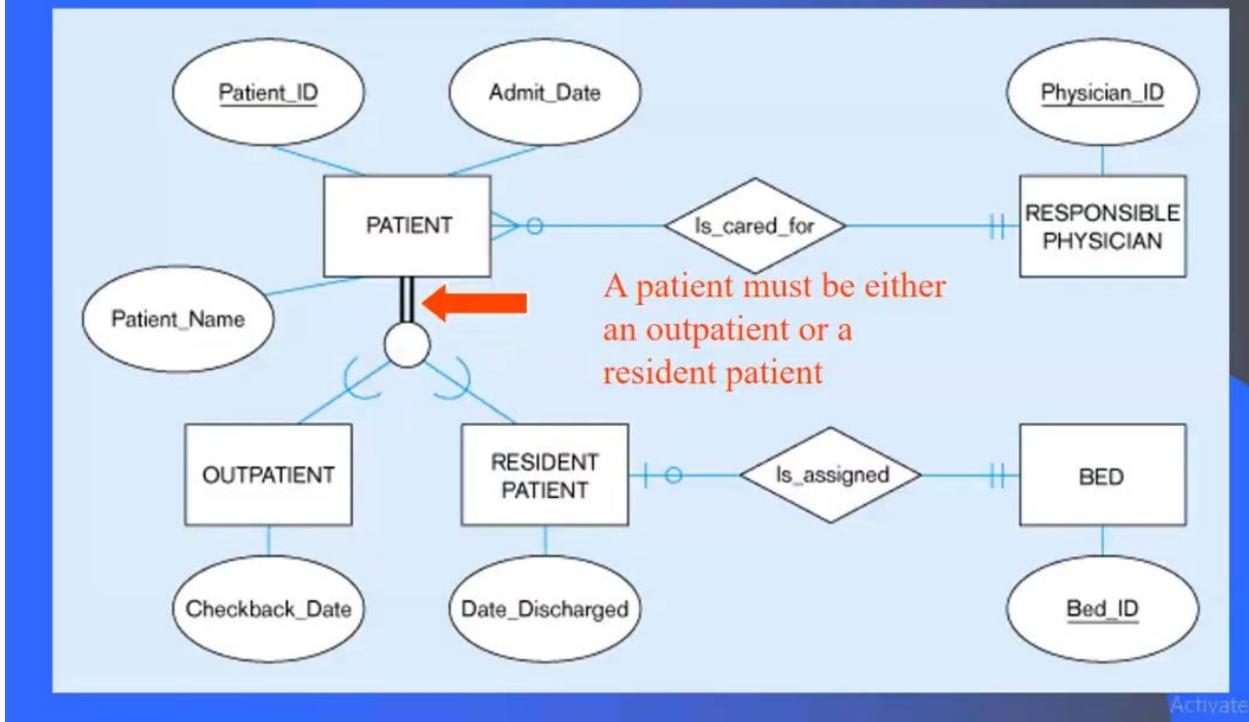
## Completeness Constraints:

- Total Specialization Rule: Yes (double line)
- Partial Specialization Rule: No (single line)

## Disjointness Constraints:

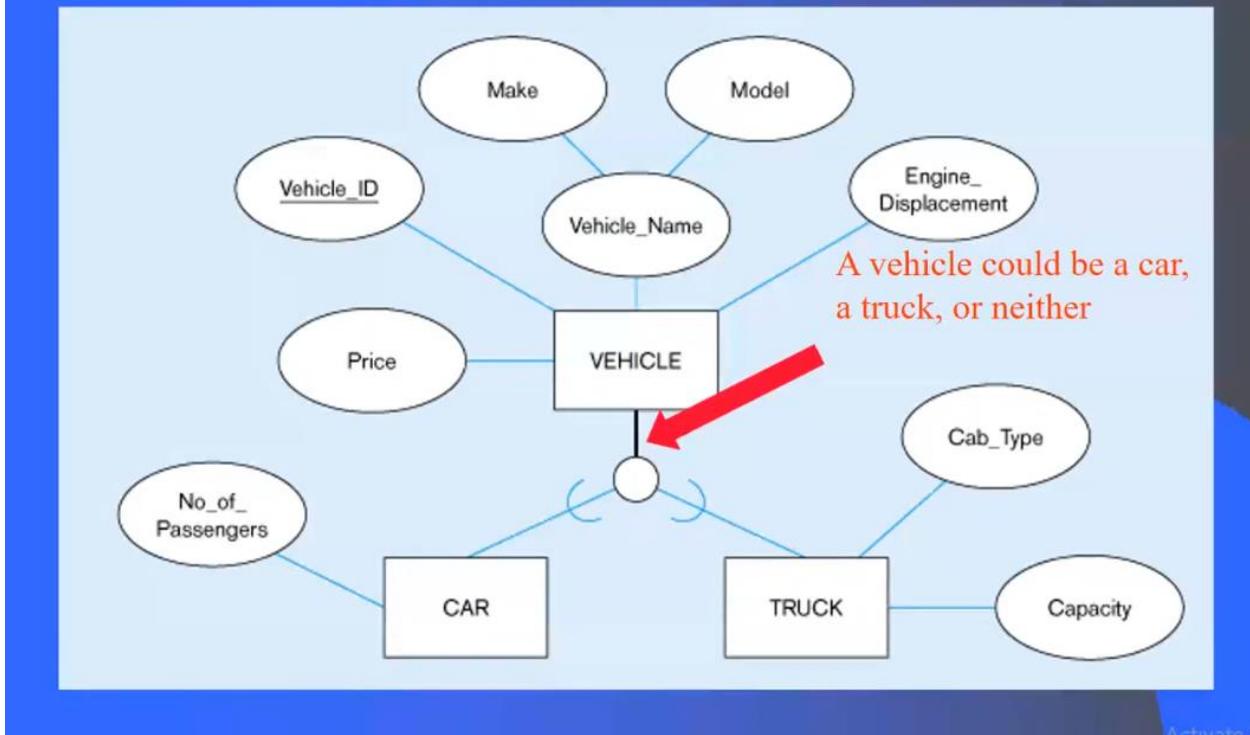
- Total Disjoint (d)
- Overlap Rule (o)

## Total specialization rule



يعني كل ال **Columns** الموجودة في **Patient** ي إما نوعها **Resident Patient** ، ي إما **Outpatient**

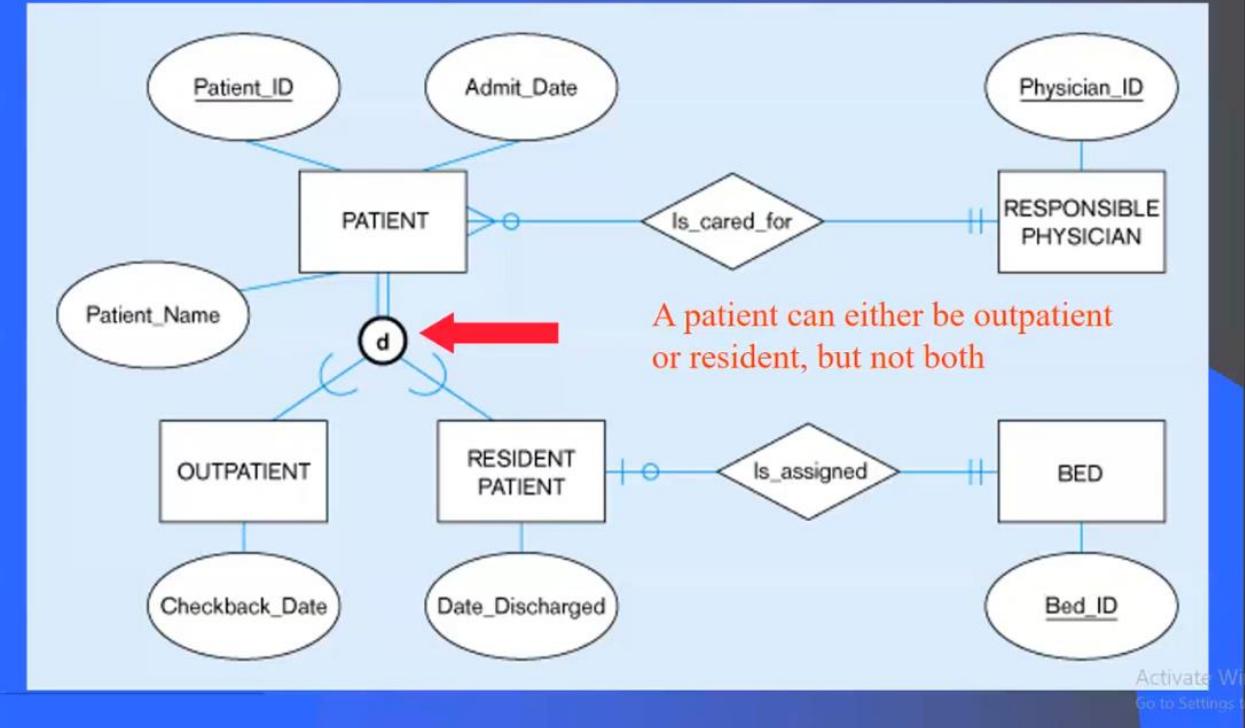
## Partial specialization rule



لكن دي Partial عشان مش كل ال Columns اللي ف ال Vehicle  
ي إما نوعها Car ، ي إما Truck بس  
لكن في نوع تالت مخفي جوا ال Vehicle  
اللي هو ال Motor Cycle

## Examples of disjointness constraints

### Disjoint rule

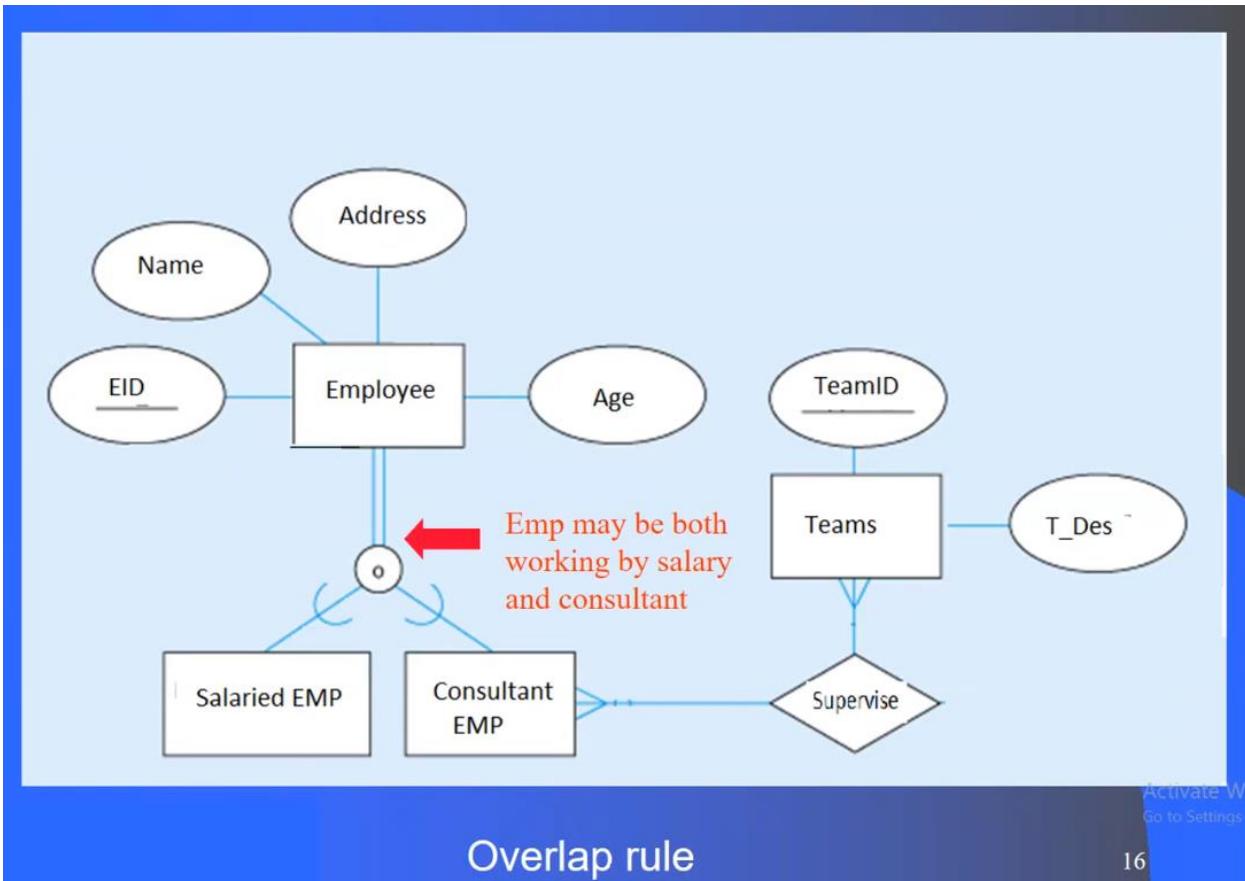


هل ال Patient ينفع يبقى Resident Patient و Outpatient في نفس الوقت ؟

أكيد لا

يعني كده أي Row من اللي فوق ف ال Patient Super مبيتكررش تحت

يعني ال 1 Child موجود في 1 Parent



لكن هنا هل ال **Employee** ينفع يبقى **Salaried EMP** و **Consultant EMP** في نفس الوقت ؟

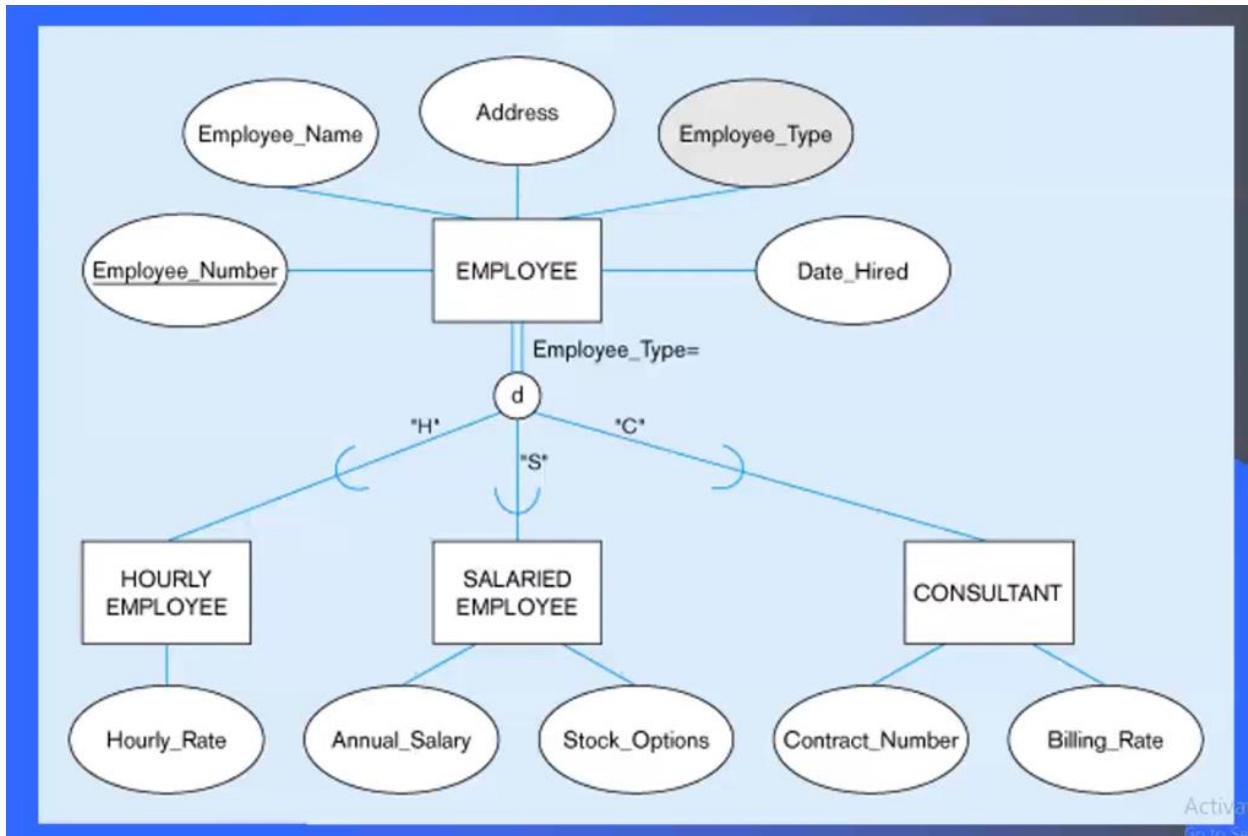
ا

يعني كده ممكن Row من اللي فوق ف ال **(Employee)** Super ف ال **Salaried EMP** و **Consultant EMP** يتكرر تحت عادي ( لو موظف بيقبض بالشهر وف نفس الوقت )

يعني ال **1 Parent** ممكن يتكرر في أكثر من **1 Child**  
لأن بينهم Overlap

# discriminator

Introducing a subtype discriminator (**disjoint** rule)



هنا لو حبيت أعرض كل أسامي الموظفين ( Employee \_Name )

? Table من كام Select هـ

( Employee ) ١ -

طیب لو حبیت اعرض مجموع ال ( Annual\_Salary )  
ھے من کام Select ؟  
( Salaried Employee ) ۱ -

طیب لو حبیت اعرض کل أسامي الموظفين ( Employee\_Name )  
وال ( Annual\_Salary )  
ھے من کام Select ؟  
( Annual\_Salary ) و ( Employee ) ۲ -

طیب لو حبیت اعرض کل أسامي الموظفين ( Employee\_Name )  
وال ( Contract\_Number ) وال ( Annual\_Salary )  
ھے من کام Select ؟  
( Consultant ) و ( Annual\_Salary ) و ( Employee ) ۳ -

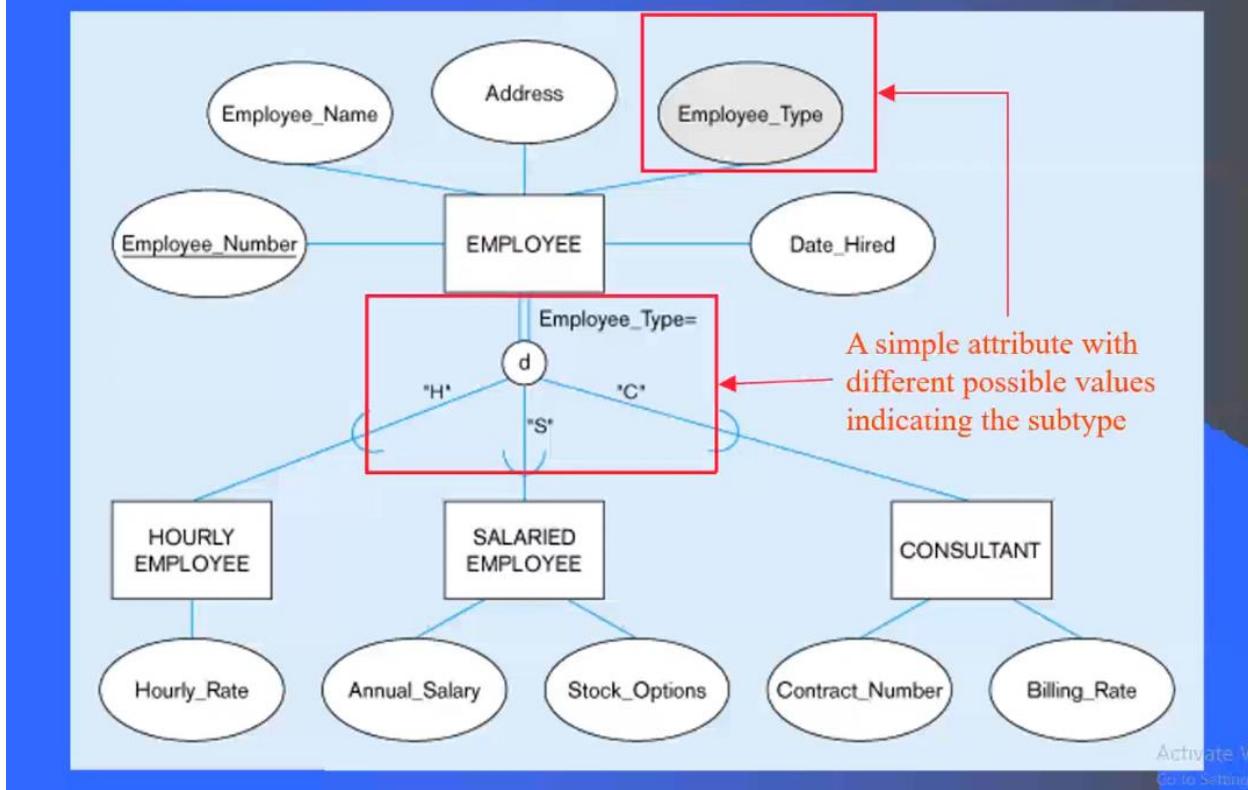
طبعاً كل اللي استخدمته ف 2 Tables أو اکتر دي **Joins**

طيب لو حبيت اعرض كل أسامي الموظفين ( Employee \_Name )  
اللي بيقبضوا ( Annual Salary )  
لكن مش عايز اعرف ال ( Annual Salary ) كام ،  
هـ من كام Select ؟

- هنا المفروض برضو اعمل Join
- لكن انا هعمل حاجة اسمها Type
- هنعمل Column اسمه Employee\_Type ونحطه ف ال Super
- واحظ جواها H , S , C
- بحيث تكون ال Employee\_Type متقسمة لـ ٣ أنواع

### (disjoint rule)

Introducing a subtype discriminator (disjoint rule)



ف كده لما اقول 'H' Where Employee\_Type = 'H'

يجيبلي ال Hourly Employee

ولما اقول 'S' Where Employee\_Type = 'S'

يجيبلي ال Salaried Employee

ولما اقول 'C' Where Employee\_Type = 'C'

يجيبلي ال Consultant

ف كده انا حطيت معلومة في ال Super Entity

تدل على نوع ال Super Entity بالنسبة لـ

أو تدل على نوع ال Sub\_Entities اللي موجودين عندي

طيب انا استفدت ايه من ال discriminator ؟

إن انا مش مضطر اعمل join

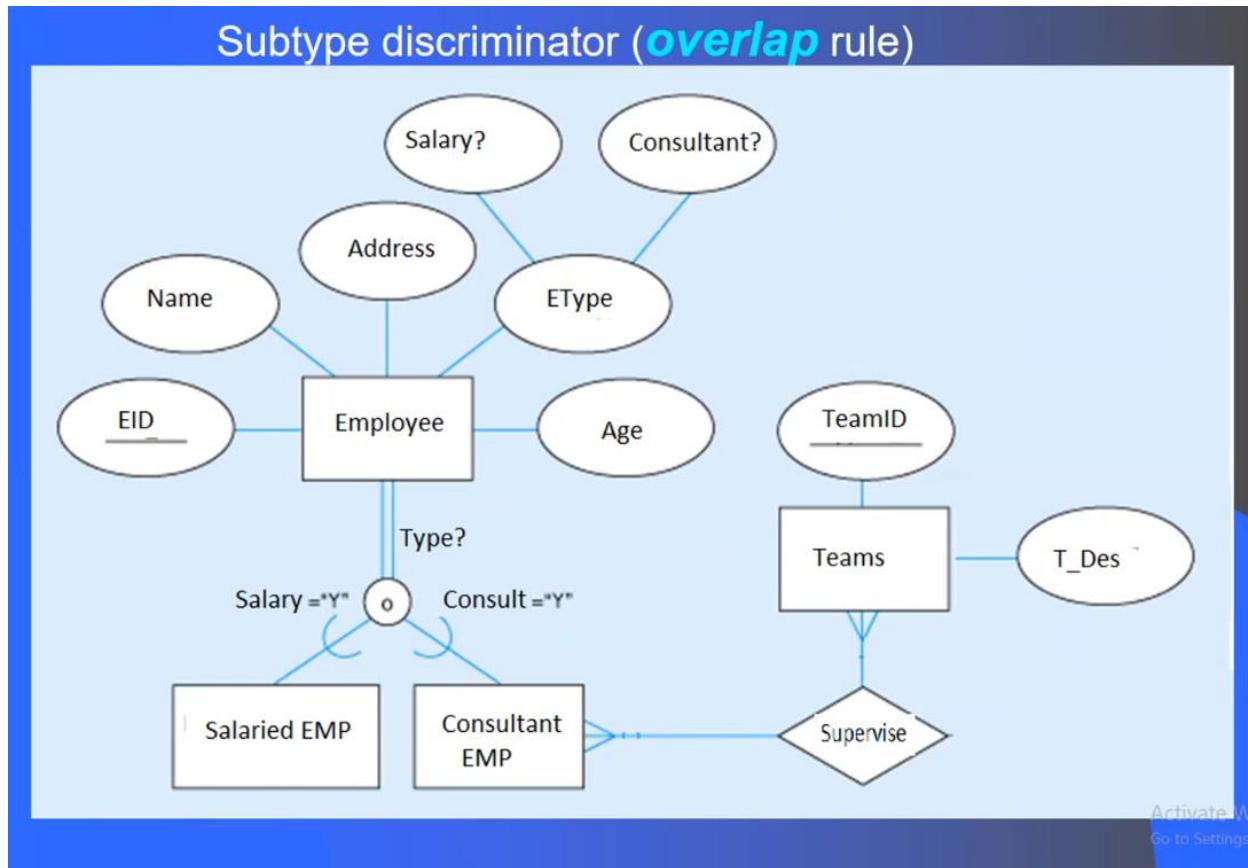
ف ال Query بالطريقة دي ه تكون أسرع

طیب نو ( overlap )

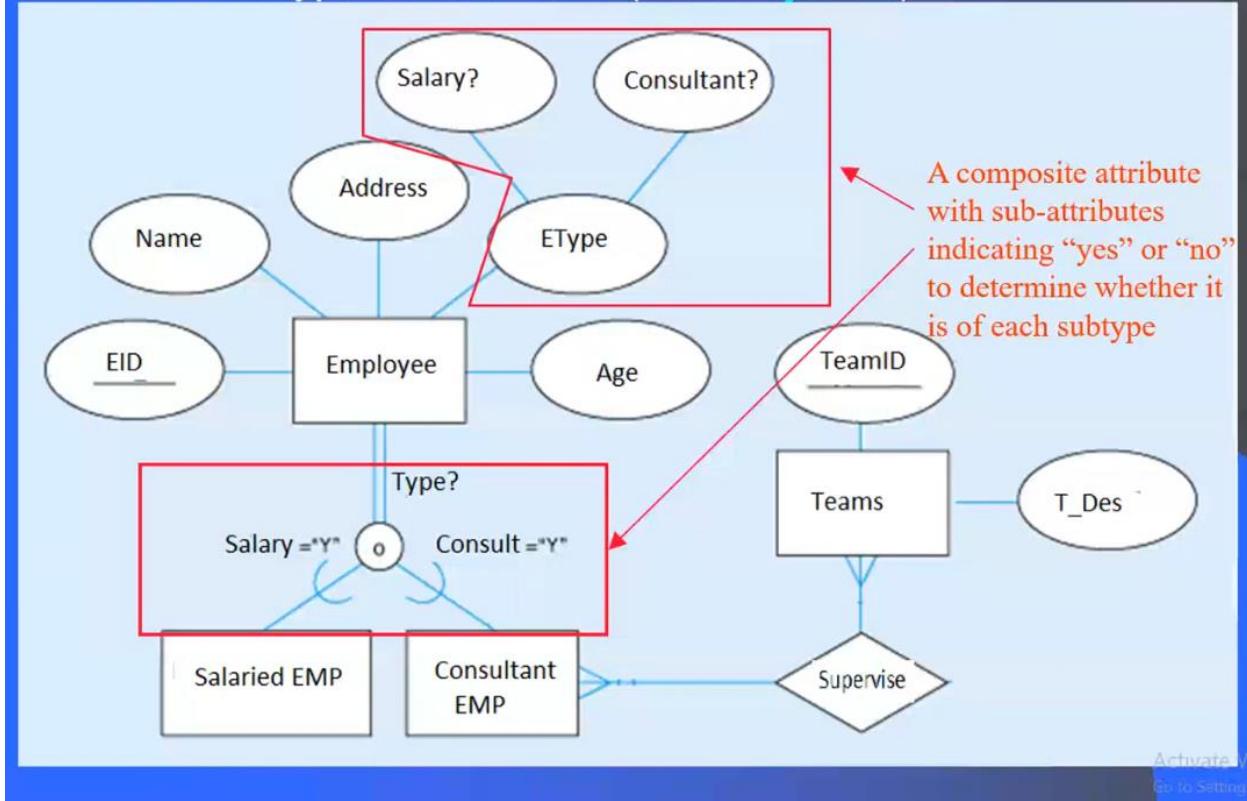
( **overlap** rule )

بدل م هعمل ( Attribute ) **Type**

هضرر اعمل ( Composite Attribute ) **Composite Type**



## Subtype discriminator (**overlap** rule)



ف هنا لو ( Y , Y ) يبقى انا بقبض وشغال Consultant

ولو ( N , Y ) يبقى انا بقبض بس

ولو ( Y , N ) يبقى انا شغال بس Consultant

ولو ( N , N ) يبقى انا مش بقبض ولا شغال Consultant

ف كده من الآخر

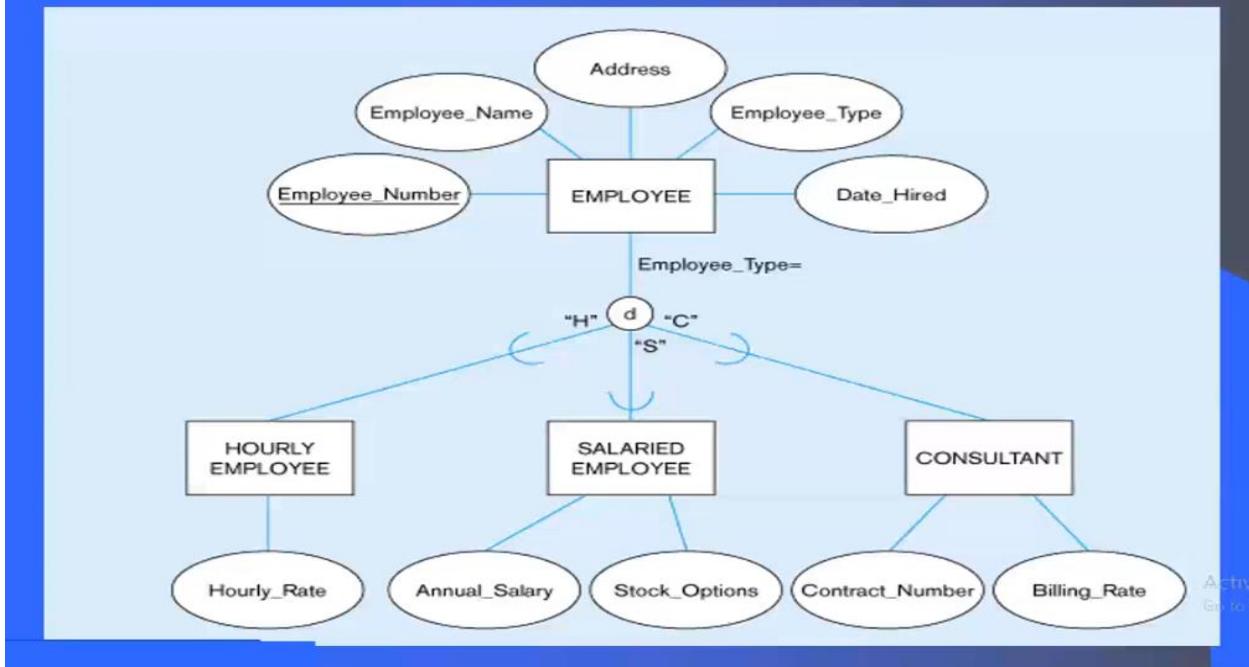
بعمل ال **disjoint** ( Single Attribute ) discriminator

وبعمل ال **Overlap** ( Composite Attribute ) discriminator

احنا کده عملنا ال Design

ازاي بقی نعمل ؟ Mapping

## Transforming EER Diagrams into Relations



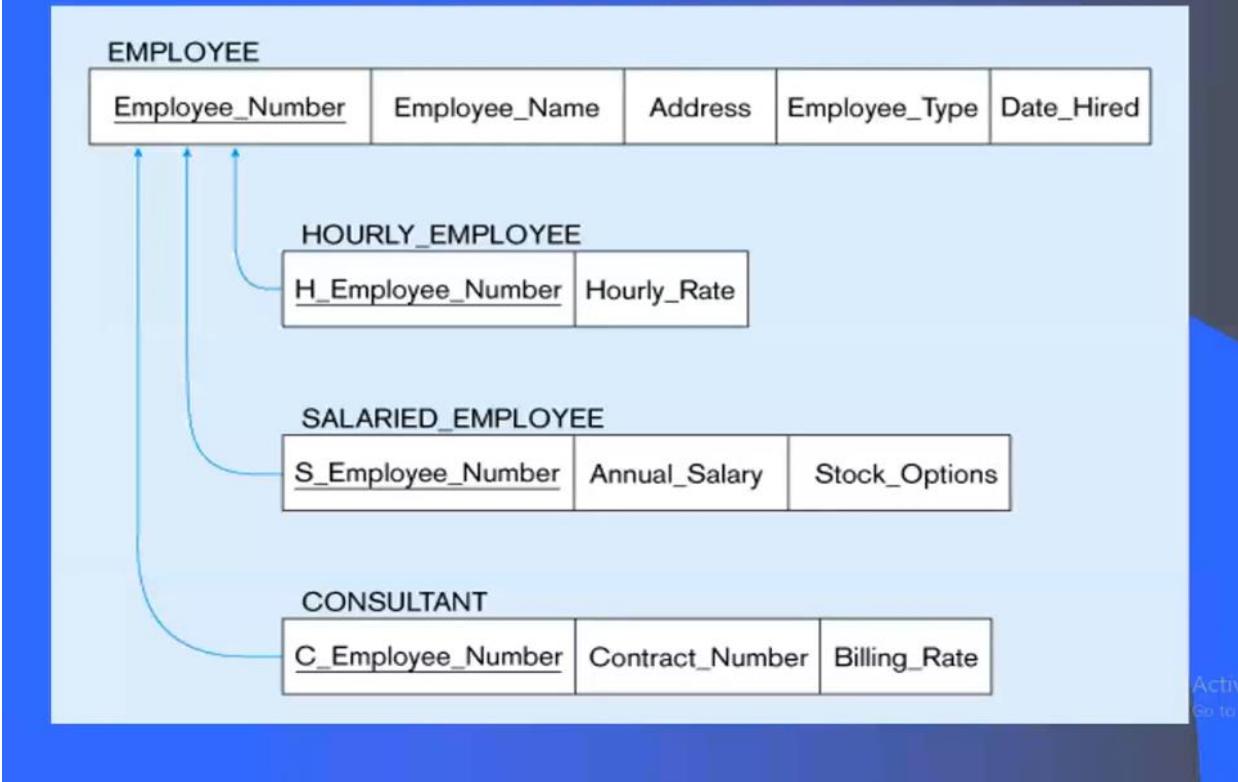
عدد ال Sub Tables يكون نفس عدد ال Entites وال Super Tables ف ال

يعني ف المثال ده عندي 4 Tables

ال Primary Key ف ال ( Employee\_Number ) هيكون 4 Tables

ف ال ( Employee ) هيكون PK ف جدول ال ( Employee\_Number )  
وال ( Employee ) هيكون FK و في نفس الوقت  
في الجداول ( Salaried Employee ) و ( Hourly Employee ) و  
( Consultant )

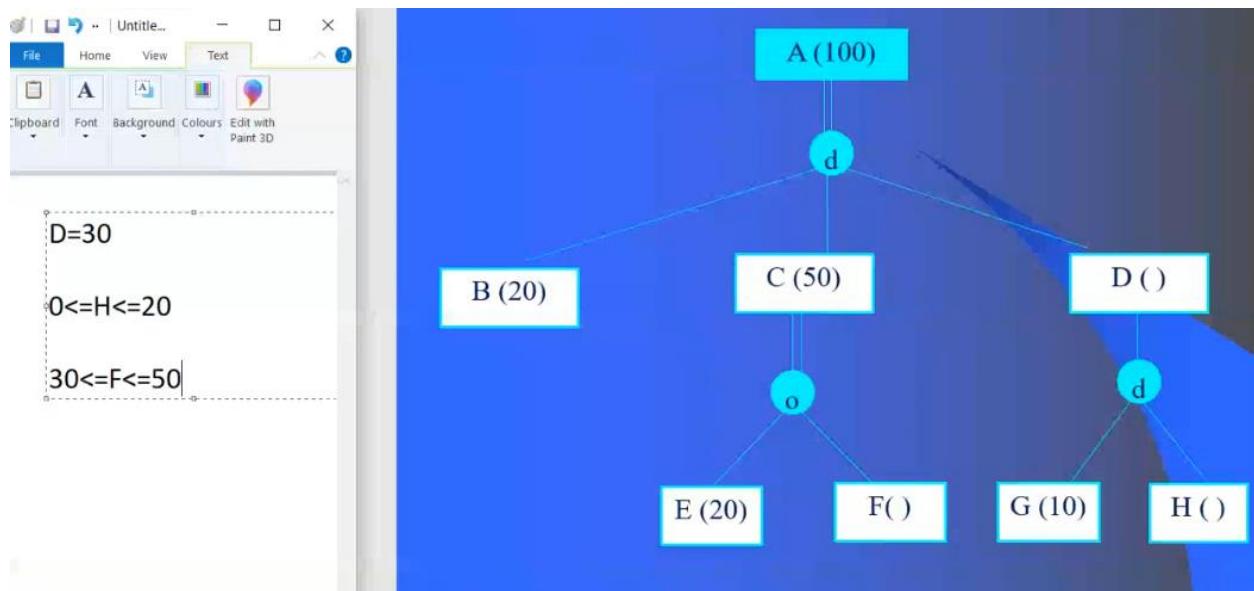
## Mapping Supertype/subtype relationships to relations



ال ( Employee\_Number ) هي PK و FK في نفس الوقت  
في الجداول ( Salaried Employee ) و ( Hourly Employee ) و ( Consultant )

PK : لأنه مينفعش يتكرر  
FK : لأنه لازم يكون بي match قيمة من ال Parent Table ( Employee )  
( يعني مثلاً مدرس احط ال Annual Salary لموظف مش موجود )  
( ف اكيد لازم ي match قيمة من ال [ Super Entity ] Parent Table )

مثال



**D = 30**

عشان هي disjoint و Total

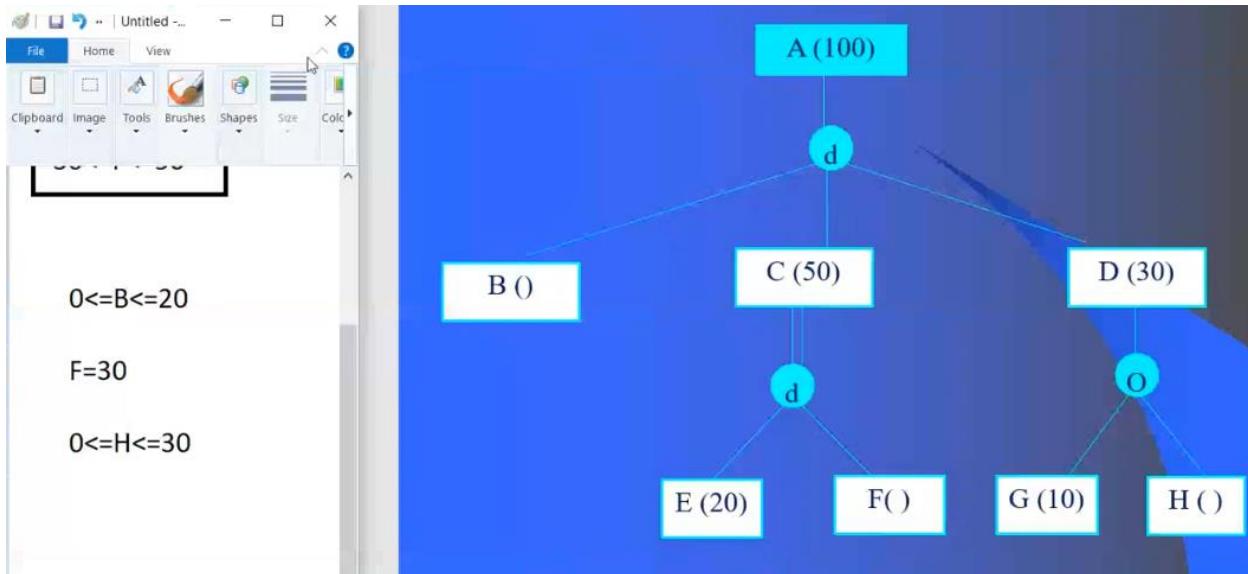
**0 <= H <= 20**

عشان هي disjoint و Partial

**30 <= F <= 50**

عشان هي overlap و Total

مثال :-



**0 <= B <= 20**

عشان هي disjoint و Partial

**F = 30**

عشان هي disjoint و Total

**0 <= H <= 30**

عشان هي overlap و Partial

order by

? Select بحاجة مش موجودة في ال Order by هل ممكن اعمل

اه ينفع

```
select st_fname,st_age,dept_id  
from Student  
order by st_address
```

	st_fname	st_age	dept_id
1	Said	NULL	40
2	Ahmed	23	10
3	NULL	24	10
4	Mohamed	28	20
5	NULL	24	30
6	Marwa	24	30
7	Noha	21	40
8	Ahmed	20	10
9	Amr	21	10
10	Mona	22	10
11	Ali	25	20
12	Heba	25	20

طيب كده ؟

```
select st_fname, st_age, dept_id  
from Student  
order by 1
```

	st_fname	st_age	dept_id
1	NULL	24	10
2	NULL	24	30
3	NULL	30	NULL
4	Ahmed	23	10
5	Ahmed	20	10
6	Ali	25	20
7	Amr	21	10
8	Heba	25	20
9	Marwa	24	30
10	Mohamed	28	20
11	Mona	22	10
12	Noha	21	40

هنا انا قولته اعمل Order by أول Column ف ال اللي هو ( st\_fname )

لکن کدہ ؟

A screenshot of the Oracle SQL Developer interface. In the code editor, a query is written:

```
select st_fname, st_age, dept_id  
from Student  
order by 4
```

The number '4' in the ORDER BY clause is highlighted in yellow. A red squiggly underline is underneath it, indicating a syntax error. Below the editor, the message area shows:

Msg 108, Level 16, State 1, Line 151  
The ORDER BY position number 4 is out of range of the number of items in the

طبيعي جايولي Error

لان مفيش Column رابع اصلا

هما 3 Columns بس

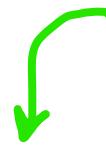
```
select st_fname,st_age,dept_id  
from Student  
order by dept_id,st_age
```

Results Messages

	st_fname	st_age	dept_id
1	NULL	30	NULL
2	Ahmed	20	10
3	Amr	21	10
4	Mona	22	10
5	Ahmed	23	10
6	NULL	24	10
7	Heba	25	20
8	Ali	25	20
9	Mohamed	26	20
10	Saly	24	30
11	NULL	24	30
12	Marwa	24	30

هذا هو عمل Order by بال ( st\_age ) ثم ( dept\_id )

ويمكن برضو اعملها كده



```
select st_fname,st_age,dept_id  
from Student  
order by dept_id asc,st_age desc
```

Results Messages

	st_fname	st_age	dept_id
1	NULL	30	NULL
2	NULL	24	10
3	Ahmed	23	10
4	Mona	22	10
5	Amr	21	10
6	Ahmed	20	10
7	Mohamed	28	20
8	Heba	25	20
9	Ali	25	20
10	Saly	24	30
11	NULL	24	30
12	Marwa	24	30

معلومات :-

مینفعش نـ ( Child لیه Parent ( Edit or Delete )

عشان كده ال 2 دول بيطعلولي Error Queries

```
delete from Department where dept_id=20
```

```
update Department set dept_id=4000 where dept_id=20
```

لكن لو ملهمش Child هيشتغلوا عادي جدا

طيب ايه حل الموضوع ده ؟

إني اعدل او امسح ال ( Child )

بحيث اقدر اعدل او امسح ال ( Parent ) ( dept\_id )

وطبعا ليها طرق Automatic بس هنقولها قدام

--builtin functions

--Agg Functions

getdate()

isnull

coalesce

concat

Convert

year

select year(getdate())

The screenshot shows the SQL Server Management Studio interface. A query window contains the following code:

```
select year(getdate())
```

The results pane shows the output:

(No column name)
2020

month

select month(getdate())

The screenshot shows the SQL Server Management Studio interface. A query window contains the following code:

```
select month(getdate())
```

The results pane shows the output:

(No column name)
11

**substring**

```
select substring(st_fname,1,3)
from Student
```

Results Messages

(No column name)
1 Ahm
2 Amr
3 Mon
4 Ahm
5 NULL
6 Heb
7 Ali
8 Moh
9 Sel
10 NULL
11 Mar
12 Noh

**db\_name**

```
select db_name()
```

Results Messages

(No column name)
1 master

suser\_name

```
select suser_name()
```

معلومات :-

في حاجة اسمها View Template Explorer

ب يكون فيه كل ال Syntax اللي هكون تحتاجها

