



# جامعة طرابلس كلية تقنية المعلومات



## Advanced Databases قواعد البيانات المتقدمة ITSE312

أستاذ المادة - حسن علي حسن

[h.ebrahem@uot.edu.ly](mailto:h.ebrahem@uot.edu.ly)

المحاضرة الرابعة - التجميع

## Aggregate Functions & Grouping



## مواضيع المحاضرة الرابعة

▶ دوال التجميع Aggregate Functions

▶ دالة العدد COUNT

▶ دالة المجموع SUM

▶ دالة المتوسط الحسابي AVG

▶ دالة أقل قيمة MIN

▶ دالة أعلى قيمة MAX

▶ تجميع البيانات Grouping Data

▶ التجميع GROUP BY

▶ تصفية المجموعات HAVING

▶ التجميع وترتيب الجاميع ORDER BY و GROUP BY



# دوال التجميع Aggregate Functions

► قد نحتاج إلى تلخيص بيانات السجلات التي سيتم استرجاعها لأغراض التحليل وإعداد التقارير وغيرها، توفر SQL مجموعة من الدوال الجاهزة للقيام بذلك وتسمى **دوال التجميع Aggregate Functions**، هذه الدوال تعمل على مجموعة من السجلات لإرجاع قيمة واحدة، وتتمثل في خمس دوال تجميعية:

1. دالة العدد COUNT: تستخدم لحساب عدد السجلات.
2. دالة المجموع SUM: لحساب مجموع القيم بناء على خاصية محددة.
3. دالة المتوسط الحسابي AVG: لحساب متوسط القيم بناء على خاصية محددة.
4. دالة أقل قيمة MIN: لحساب أصغر قيمة بناء على خاصية محددة.
5. دالة أعلى قيمة MAX: لحساب أكبر قيمة بناء على خاصية محددة.

# دوال التجميع Aggregate Functions

سيتم تنفيذ مجموعة من دوال التجميع على الجداول التالية باستخدام جملة SELECT.

جدول التأجير

رقم_الزبون	رقم_الملكية	تاريخ_التأجير	تاريخ_النهاية
100	10	2018-01-01	2018-06-30
100	20	2018-07-01	2018-12-31
200	10	2018-07-01	2018-12-31
200	30	2019-07-01	2019-12-31
200	20	2020-01-01	

جدول الزبون

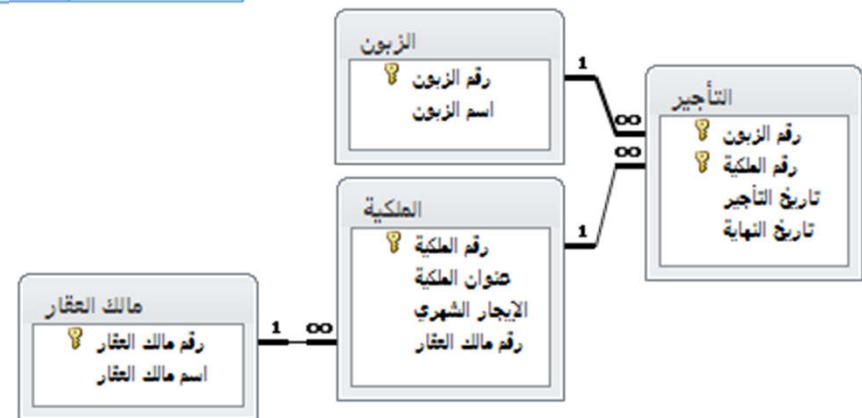
رقم_الزبون	اسم_الزبون
100	أحمد محمد
200	العلام عاصم
300	عبد المعز خيرى
400	إبراهيم عبدالجواد

جدول الملكية

رقم_الملكية	عنوان_الملكية	الإيجار_الشهري	رقم_مالك_العقار
10	السراج	1500	1
20	بن عاشور	1000	2
30	قرقارش	2000	2
40	زناته	1500	3

جدول مالك العقار

رقم_مالك_العقار	اسم_مالك_العقار
1	نبروز إبراهيم
2	همام علي
3	مراد عبدالحادي



## دالة العدد COUNT

▶ الدالة COUNT تستخدم لإحتساب عدد جميع السجلات في الجدول أو عدد سجلات مجموعات بحسب شرط معين.

▶ تستخدم الدالة COUNT مع الجدول بإحدى الصيغتين:

1. الصيغة الأولى، استخدم الدالة مع رمز النجمة (\*) COUNT لحساب جميع السجلات في جدول، سواء كانت الخاصية تحتوي على قيم أو لا تحتوي على قيم أي NULL.

2. الصيغة الثانية، استخدم الدالة مع خاصية محددة (اسم الخاصية) COUNT لحساب عدد السجلات التي تحتوي على قيم في خاصية معينة، مع عدم احتساب السجلات التي لا تحتوي على قيم أي (NULL).

## دالة العدد COUNT

▶ استفسار **QUERY**: عرض عدد السجلات في جدول التاجير.

```
SELECT COUNT(*) AS "عدد السجلات" FROM التاجير;
```

عدد السجلات
5

▶ استفسار **QUERY**: عرض عدد سجلات جدول التاجير بناء على خاصية تاريخ النهاية.

```
SELECT COUNT(تاريخ_النهاية) AS "عدد السجلات" FROM التاجير;
```

عدد السجلات
4

## دالة المجموع SUM

- ▶ تستخدم الدالة SUM لحساب مجموع القيم لخاصية معينة لكافة سجلات الجدول أو لمجموعة سجلات معينة.
- ▶ استفسار **QUERY**: عرض مجموع قيم خاصية الإيجار الشهري في جدول الملكية.

```
SELECT SUM(الإيجار_الشهري) AS "مجموع الإيجارات" FROM الملكية;
```

مجموع الإيجارات
6000



## دالة المتوسط الحسابي AVG

- ▶ الدالة AVG تستخدم لحساب المتوسط الحسابي لجميع سجلات الجدول أو لمجموعة من السجلات حسب خاصية معينة بقسمة مجموع القيم الموجودة في السجلات على عدد السجلات.
- ▶ استفسار **QUERY**: عرض المتوسط الحسابي لقيم خاصية الإيجار الشهري في جدول الملكية

```
SELECT AVG(الإيجار_الشهري) AS  
;الملكية FROM متوسط مبلغ الإيجارات 1500
```



## دالة أقل قيمة MIN

- ▶ الدالة MIN تستخدم لحساب أصغر قيمة لكل السجلات التي في الجدول أو في مجموعة سجلات معينة.
- ▶ استفسار **QUERY**: عرض أقل قيمة لقيم خاصية الإيجار الشهري في جدول الملكية.

```
SELECT MIN(الإيجار_الشهري) AS "أقل مبلغ إيجار" FROM الملكية ;
```

أقل مبلغ إيجار
1000



## دالة أعلى قيمة MAX

- ▶ الدالة MAX تستخدم لحساب أعلى قيمة لكل سجلات الجدول أو لمجموعة سجلات بناء على خاصية معينة.
- ▶ استفسار **QUERY**: عرض أعلى قيمة لقيم خاصية الإيجار الشهري في جدول الملكية

```
SELECT MAX(الإيجار_الشهري) AS "أعلى مبلغ إيجار" FROM الملكية ;
```

أعلى مبلغ إيجار
2000



## تجميع البيانات Grouping Data

- ▶ التجميع يقوم بتقسيم السجلات التي في الجدول إلى مجموعات بناء على قيمة خاصية أو أكثر من خاصية، كل مجموعة متساوية في القيمة تكون في مجموعة منفصلة، يتم ذلك باستخدام معامل Group By.
- ▶ في بعض الأحيان، قد يحتاج المستخدم للحصول إلى بيانات معينة جاهزة من خادم قاعدة البيانات في شكل مجاميع. على سبيل المثال، من جدول التأجير نحتاج معرفة لكل زبون كم عدد الملكيات التي استأجرها، أو كل ملكية كم مرة استأجرت.
- ▶ إذا أردنا أن نتحصل على مجاميع لكل الأنواع على أن تكون المجاميع مفصلة لكل مجموعة على حدى، نستخدم مع SELECT معامل GROUP BY وذلك للحصول على سجل تلخيصي واحد لكل مجموعة، هذا الاستفسار الذي يحتوي على المجاميع يسمى استفسار تجميعي Grouped Query.

## معامل GROUP BY

▶ يتيح معامل GROUP BY تقسيم البيانات إلى مجموعات بحيث يمكن إجراء عمليات حسابية باستخدام دوال التجميع على كل مجموعة. إذا تم استخدام معامل WHERE مع معامل GROUP BY في الاستفسار، يقوم خادم قاعدة البيانات بتنفيذ معامل WHERE أولاً لتقليل السجلات حسب الشرط، ثم يتم تكوين المجموعات من السجلات المتبقية.

▶ في ترتيب استخدام المعاملات في جملة الاستفسار، يكتب معامل GROUP BY قبل معامل ORDER BY وبعد معامل WHERE.

▶ أي خاصية تكتب بعد GROUP BY يجب أن تكون موجودة في الاستفسار بعد SELECT عدا الخصائص الموجودة مع دوال التجميع فإنها لا تكتب بعد GROUP BY.

## GROUP BY معامل

استفسار **QUERY**: عرض رقم الزبون ورقم الملكية من جدول التأجير، يمكن القيام باستعلام بسيط.

```
SELECT رقم_الملكية ، رقم_الزبون FROM التأجير ;
```

رقم_الملكية	رقم_الزبون
10	100
20	100
10	200
30	200
20	200



## معامل GROUP BY

▶ لعرض أرقام الزبائن الذين قاموا بالإيجار بدون تكرار، يمكن ذلك عن طريق تجميع السجلات باستخدام معامل Group By، حيث يظهر كل زبون قام بالإيجار مرة واحد.

```
SELECT رقم_الزبون FROM التاجير GROUP BY رقم_الزبون;
```

جدول التاجير				جدول النتيجة	
رقم_الزبون	رقم_الملكية	تاريخ_التاجير	تاريخ_النهاية	رقم_الزبون	
100	10	2018-01-01	2018-06-30	100	رقم_الزبون 100 200
100	20	2018-07-01	2018-12-31	200	
200	10	2018-07-01	2018-12-31	200	
200	30	2019-07-01	2019-12-31	200	
200	20	2020-01-01		200	

المجموعة 1

المجموعة 2

## دالة العدد COUNT مع معامل GROUP BY

► استفسار QUERY: عرض رقم الزبون وعدد الإيجارات التي قام بها كل زبون من جدول التأجير.

SELECT (رقم\_الزبون) COUNT(رقم\_الزبون)

رقم الزبون	اسم الزبون	Click to Add
100	أحمد محمد	
رقم الملكية	تاريخ التأجير	تاريخ النهاية
10	2018-01-01	2018-06-30
20	2018-01-07	2018-12-31
*		
200	العلام عاصم	
رقم الملكية	تاريخ التأجير	تاريخ النهاية
10	2018-01-07	2018-12-31
30	2019-01-07	2019-12-31
20	2020-01-01	
*		

رقم الزبون	الزبون	رقم الإيجارات
2	100	
3	200	



## دالة المجموع SUM مع معامل GROUP BY

استفسار QUERY: عرض رقم مالك العقار ومجموع الإيجارات لكل مالك عقار من جدول الملكية.

```
SELECT رقم_مالك_العقار, SUM(الإيجار_الشهري) FROM الملكية GROUP BY رقم_مالك_العقار;
```

رقم_مالك_العقار	SUM(الإيجار_الشهري)
1	1500
2	3000
3	1500





## دالة المتوسط الحسابي AVG مع معامل GROUP BY

► استفسار **QUERY**: عرض رقم مالك العقار والمتوسط الحسابي للايجارات لكل مالك عقار من جدول الملكية.

---

رقم\_مالك\_العقار GROUP BY الملكية FROM (الإيجار\_الشهري) AVG, رقم\_مالك\_العقار SELECT

---

رقم_مالك_العقار	AVG(الإيجار_الشهري)
1	1500
2	1500
3	1500



## دالة أقل قيمة MIN مع معامل GROUP BY

► استفسار **QUERY**: عرض رقم مالك العقار وأقل قيمة للايجارات لكل مالك عقار من جدول الملكية.

```
SELECT رقم_مالك_العقار GROUP BY رقم_مالك_العقار, MIN(الإيجار_الشهري) FROM الملكية
```

رقم_مالك_العقار	MIN(الإيجار_الشهري)
1	1500
2	1000
3	1500



## دالة أعلى قيمة MAX مع معامل GROUP BY

▶ استفسار QUERY: عرض رقم مالك العقار وأعلى قيمة للايجارات لكل مالك عقار من جدول الملكية.

```
SELECT رقم_مالك_العقار GROUP BY الملكية FROM (الإيجار_الشهري) MAX , رقم_مالك_العقار
```

رقم_مالك_العقار	MAX(الإيجار_الشهري)
1	1500
2	2000
3	1500

▶ **تنبيه:** لتقليل من عدد السجلات قبل القيام بعملية التجميع Group نضيف معامل Where ، بمعنى نستخدم معامل Where في الأمر لتقليل من عدد السجلات ثم يأتي معامل Group By ليتم تجميع السجلات المتبقية في مجموعات وعرضها في النتيجة.

## دوال التجميع مع معامل GROUP BY

- ▶ يمكن استخدام جميع دوال التجميع Aggregate Functions مع معامل GROUP BY في جملة Select واحدة.
- ▶ استفسار **QUERY**: عرض عدد الملكيات ومجموع الإيجار الشهري ومتوسط الإيجار الشهري لكل مالك العقار من جدول الملكية

```
SELECT (الإيجار_الشهري)SUM , "عدد الملكيات" AS (رقم_الملكية)COUNT , رقم_مالك_العقار FROM  
"متوسط الإيجار لمالك العقار" AS (الإيجار_الشهري)AVG , "مجموع مبلغ الإيجار لمالك العقار" AS  
;رقم_مالك_العقار GROUP BY الملكية
```

رقم_مالك_العقار	عدد الملكيات	مجموع مبلغ الإيجار لمالك العقار	متوسط الإيجار لمالك العقار
1	1	1500	1500
2	2	3000	1500
3	1	1500	1500

## معامل **HAVING** لتصفية المجموعات

- ▶ عند استخدام **GROUP BY** نتحصل على عدد من مجموعة من السجلات حسب خاصية معينة، إذا أردنا اختيار مجموعة معينة من المجموعات، نستخدم معامل **HAVING** التي تقوم باختيار مجموعة معينة من عدة مجموعات.
- ▶ استفسار **QUERY**: عرض عدد الملكيات ومجموع الإيجار الشهري ومتوسط الإيجار الشهري لكل مالك العقار عندما يكون مجموع الإيجار الشهري أكثر من 2000 في جدول الملكية.

```
SELECT AS (الإيجار_الشهري) SUM , "عدد الملكيات" AS (رقم_الملكية) COUNT , رقم_مالك_العقار  
الملكية FROM "متوسط الإيجار لمالك العقار" AS (الإيجار_الشهري) AVG , "مجموع مبلغ الإيجار لمالك العقار"  
GROUP BY رقم_مالك_العقار HAVING SUM(الإيجار_الشهري) > 2000;
```

رقم_مالك_العقار	عدد الملكيات	مجموع مبلغ الإيجار لمالك العقار	متوسط الإيجار لمالك العقار
2	2	3000	1500

## التجميع وترتيب المجاميع GROUP BY مع ORDER BY

- ▶ يقوم معامل GROUP BY بترتيب النتيجة تصاعدياً بشكل افتراضي، ولكن أحيانا قد ترغب في ترتيب البيانات بشكل مختلف، بمعنى ترتيب حسب دوال التجميع، هذا يتطلب استخدام ORDER BY معها.
- ▶ استفسار **QUERY**: عرض عدد الملكيات ومجموع الإيجار الشهري ومتوسط الإيجار الشهري لكل مالك العقار من جدول الملكية مع ترتيب العرض تنازلياً على عدد الملكيات وتصاعدياً على مالك العقار.

```
SELECT (الإيجار_الشهري)SUM, "عدد الملكيات" AS (رقم_الملكية)COUNT, رقم_مالك_العقار FROM
"متوسط الإيجار لمالك العقار" AS (الإيجار_الشهري)AVG, "مجموع مبلغ الإيجار لمالك العقار" AS
(رقم_الملكية)COUNT ORDER BY (رقم_الملكية)DESC,
رقم_مالك_العقار ASC;
```

رقم_مالك_العقار	عدد الملكيات	مجموع مبلغ الإيجار لمالك العقار	متوسط الإيجار لمالك العقار
2	2	3000	1500
1	1	1500	1500
3	1	1500	1500

## ملخص Summary

- ▶ يمكن الحصول على تلخيص لبيانات سجلات محددة باستخدام خمس دوال تسمى دوال التجميع Aggregate Functions وهي التي تعمل على مجموعة من السجلات لإرجاع قيمة واحدة، كل دالة لها وظيفة معينة.
- ▶ توجد امكانية تجميع مجموعة من السجلات في الجدول مع بعض باستخدام معامل GROUP BY لكي نتحصل على سجل تجميعي لكل مجموعة سجلات، توجد امكانية فلترة النتائج من هذه المجموعات عن طريق HAVING.
- ▶ تقوم GROUP BY بترتيب النتيجة تصاعدياً بشكل افتراضي، ولكن أحيانا قد ترغب في ترتيب البيانات حسب دوال التجميع، هذا يتطلب استخدام معامل ORDER BY معها.

---

# نهاية المحاضرة

