

# 計量報告第三組

組員:江彥亨、林汶生、吳翔詠

## 主題:美國房屋價格預測分析

- 1. 基礎資料分析
- 2. 個別變數迴歸討論
- 3. 總體變數迴歸討論

### 1. 基礎資料分析:

資料蒐集

1	房價	施工及建材品質	整體評價	地下室面積	壁爐數量
2	SalePrice	OverallQual	OverallCond	TotalBsmtSF	Fireplaces
3	208500	7	5	856	0
4	181500	6	8	1262	1
5	223500	7	5	920	1
6	140000	7	5	756	1
7	68500	4	6	520	0
8	40000	4	4	649	0
9	250000	8	5	1145	1
10	143000	5	5	796	0
11	307000	8	5	1686	1
12	200000	7	6	1107	2
13	129900	7	5	952	2
14	118000	5	6	991	2
15	129500	5	5	1040	0

1	生活面積	廚房數量	車庫停車數	車庫面積	建造年分
2	GrLivArea	KitchenAbvGr	GarageCars	GarageArea	YearBuilt
3	1710	1	2	548	2003
4	1262	1	2	460	1976
5	1786	1	2	608	2001
6	1717	1	3	642	1915
7	520	1	1	240	1927
8	1317	1	1	250	1920
9	2198	1	3	836	2000
10	1362	1	2	480	1993
11	1694	1	2	636	2004
12	2090	1	2	484	1973
13	1774	2	2	468	1931
14	1077	2	1	205	1939
15	1040	1	1	384	1965

1	空調有無	外部建材評等	外部建材整體評等	廚房評等
2	CentralAir	ExterQual	ExterCond	KitchenQual
3	Y	Gd	TA	Gd
4	Y	TA	TA	TA
5	Y	Gd	TA	Gd
6	Y	TA	TA	Gd
7	N	TA	TA	Fa
8	N	TA	Fa	TA
9	Y	Gd	TA	Gd
10	Y	TA	TA	TA
11	Y	Gd	TA	Gd
12	Y	TA	TA	TA
13	Y	TA	TA	TA
14	Y	TA	TA	TA
15	Y	TA	TA	TA

## 資料整理

```
generate air = 1
replace air = 0 if centralair == "N"

generate exterqual_level = 5
replace exterqual_level = 4 if exterqual == "Gd"
replace exterqual_level = 3 if exterqual == "TA"
replace exterqual_level = 2 if exterqual == "Fa"
replace exterqual_level = 1 if exterqual == "Po"

generate extercond_level = 5
replace extercond_level = 4 if extercond == "Gd"
replace extercond_level = 3 if extercond == "TA"
replace extercond_level = 2 if extercond == "Fa"
replace extercond_level = 1 if extercond == "Po"

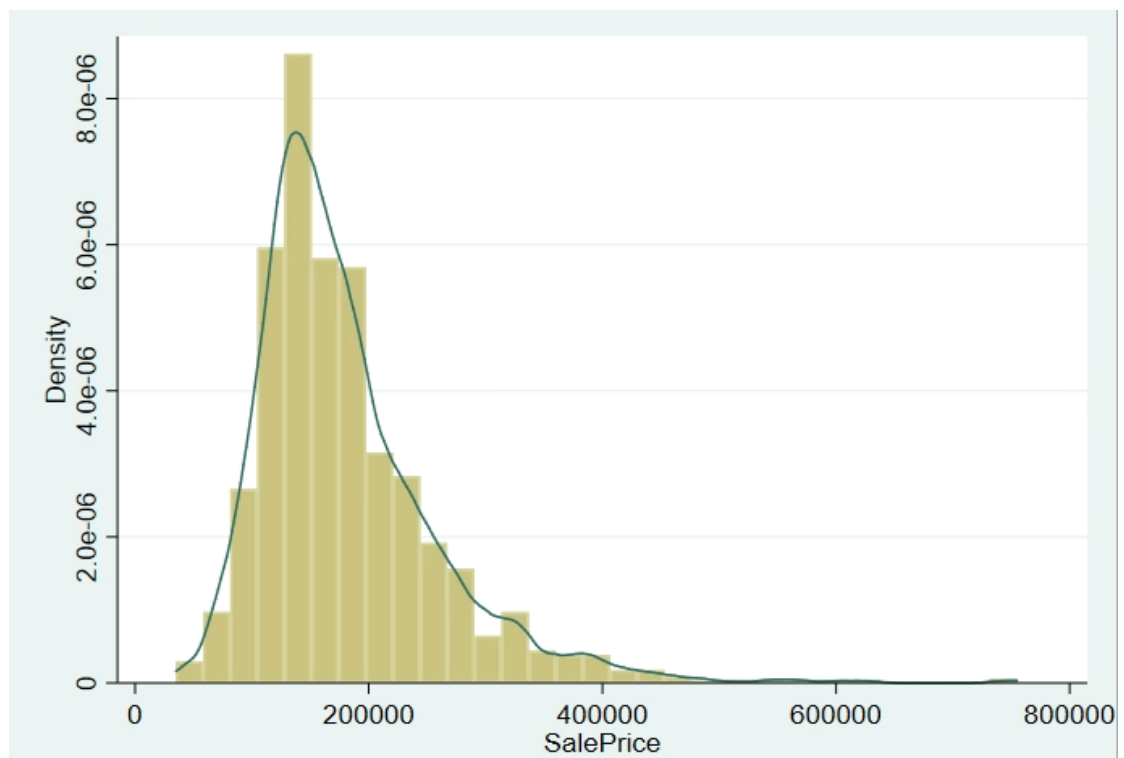
generate kitchenqual_level = 5
replace kitchenqual_level = 4 if kitchenqual == "Gd"
replace kitchenqual_level = 3 if kitchenqual == "TA"
replace kitchenqual_level = 2 if kitchenqual == "Fa"
replace kitchenqual_level = 1 if kitchenqual == "Po"
```

我們生產一個 `air` 變數，將 `CentralAir` 的有無轉變成一個二元變數去分析，接著我們將剩下的評等從評等最高到最低依序設定為 5 到 1。

	air	exterqual_~1	extercond_~1	kitchenqu~el
1	1	4	3	4
2	1	3	3	3
3	1	4	3	4
4	1	3	3	4
5	0	3	3	2
6	0	3	2	3
7	1	4	3	4
8	1	3	3	3
9	1	4	3	4
10	1	3	3	3
11	1	3	3	3
12	1	3	3	3
13	1	3	3	3
14	1	5	3	5
15	1	3	3	3

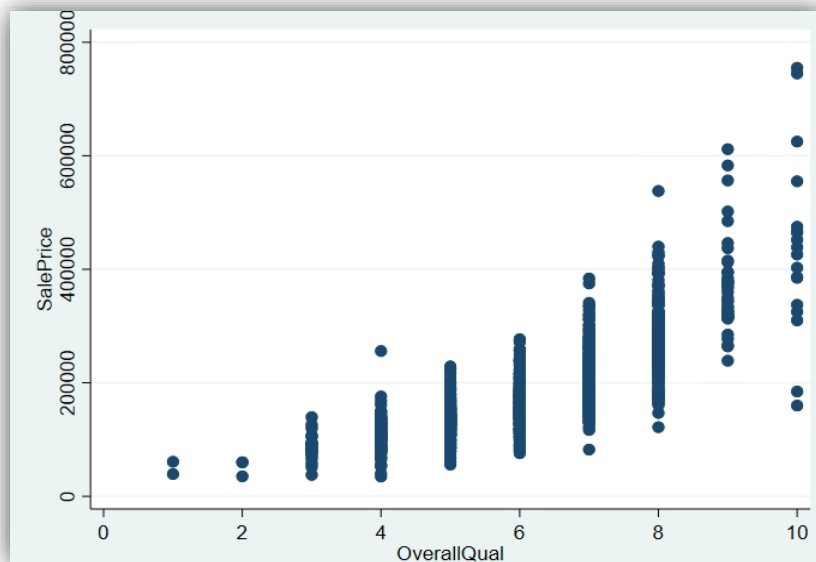
圖表

(一)直方圖

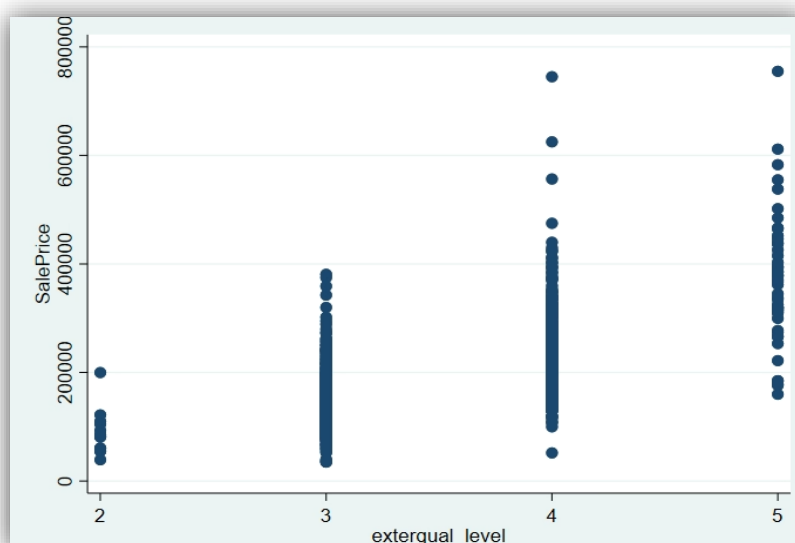


可看出售價眾數位在 15、16 萬，且是右尾分布。

## (二)散佈圖

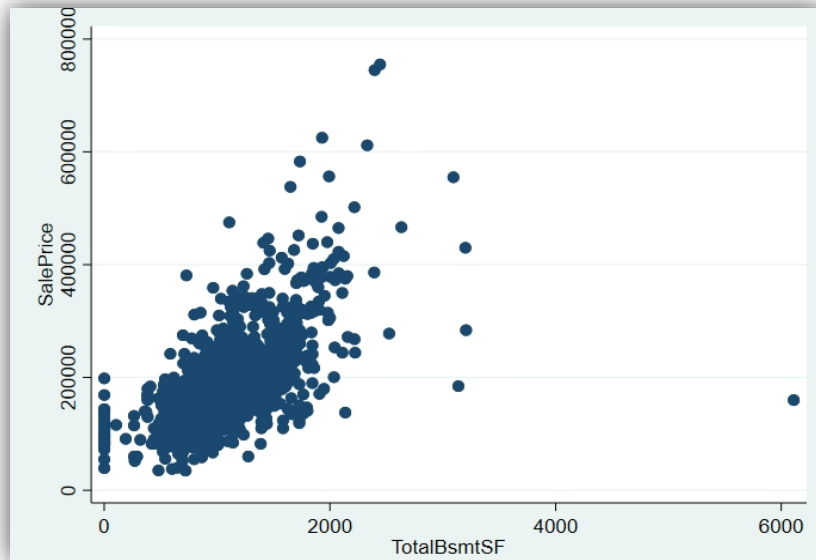


上圖為售價和施工及建材品質的散佈圖，可看出品質和售價是正相關，且品質越高數據越離散。

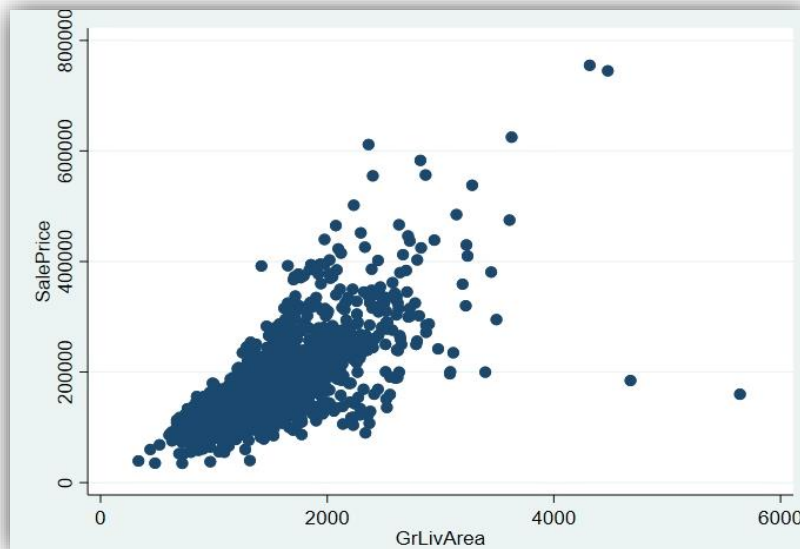


上圖為售價和外部建材評等的散佈圖，可看出評等和售價

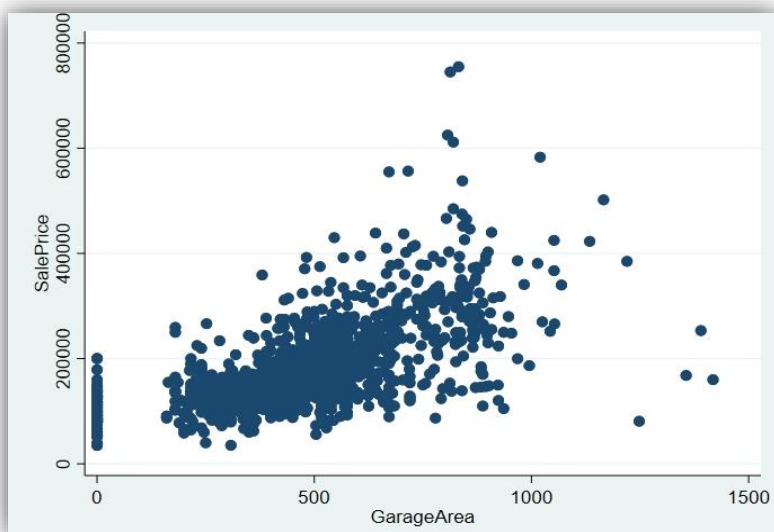
是正相關，且評等越高數據越離散。



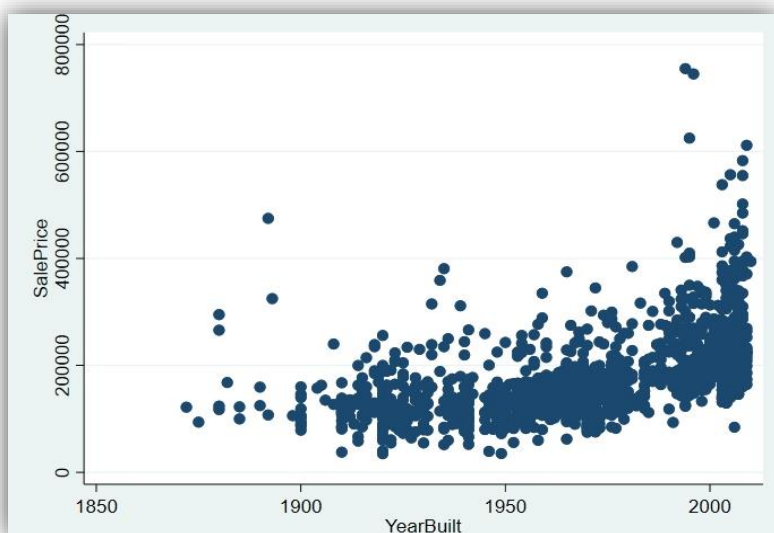
上圖是售價和地下室面積的散佈圖，可看出大部分面積都集中在 2000 平方英尺以內。



上圖是售價和生活面積的散佈圖，可看出大部分面積都集中在 1500-2500 平方英尺中。



上圖是售價和車庫面積的散佈圖，可看出大部分面積都集中在 250-1000 平方英尺中。



上圖是售價和建造年代的散佈圖，可看出年分越新，越容易有較高的售價，且資料越離散。

## 2. 個別變數迴歸討論：

### \*房屋各項品質

<b>. reg saleprice overallqual</b>						
Source	SS	df	MS	Number of obs	=	1,459
Model	5.7621e+12	1	5.7621e+12	F(1, 1457)	=	2436.53
Residual	3.4456e+12	1,457	2.3649e+09	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.6258
				Adj R-squared	=	0.6255
Total	9.2077e+12	1,458	6.3153e+09	Root MSE	=	48630

saleprice	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
overallqual	45450.21	920.7672	49.36	0.000	43644.04	47256.38
_cons	-96318.99	5759.227	-16.72	0.000	-107616.3	-85021.73

根據結果顯示，建材與施工品質具顯著性，且跟房價之間具高度相關性

<b>. reg saleprice overallqual exterqual_level kitchenqual_level</b>						
Source	SS	df	MS	Number of obs	=	1,459
Model	6.1076e+12	3	2.0359e+12	F(3, 1455)	=	955.52
Residual	3.1001e+12	1,455	2.1306e+09	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.6633
				Adj R-squared	=	0.6626
Total	9.2077e+12	1,458	6.3153e+09	Root MSE	=	46159

saleprice	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
overallqual	32707.8	1341.899	24.37	0.000	30075.54	35340.07
exterqual~l	20307.05	3423.109	5.93	0.000	13592.29	27021.81
kitchenqu~el	20459.99	2756.357	7.42	0.000	15053.13	25866.85
_cons	-159396.8	7485.392	-21.29	0.000	-174080.1	-144713.5

三項變數皆具有顯著性，但仍是第一項變數影響最大



## \*房屋評級

```
. reg saleprice overallcond extercond_level
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	1,459
				F(2, 1456)	=	6.56
Model	8.2169e+10	2	4.1085e+10	Prob > F	=	0.0015
Residual	9.1256e+12	1,456	6.2676e+09	R-squared	=	0.0089
				Adj R-squared	=	0.0076
Total	9.2077e+12	1,458	6.3153e+09	Root MSE	=	79168

saleprice	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
overallcond	-7173.961	2022.074	-3.55	0.000	-11140.45	-3207.472
extercond_level	13118.97	6409.271	2.05	0.041	546.579	25691.36
_cons	180476.6	18670.91	9.67	0.000	143851.8	217101.4

雖結果顯示兩變數在 5%顯著水準下皆具顯著性，但整體評級之係數為負

```
. reg saleprice overallcond extercond_level overallqual exterqual_level
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	1,459
				F(4, 1454)	=	677.21
Model	5.9916e+12	4	1.4979e+12	Prob > F	=	0.0000
Residual	3.2161e+12	1,454	2.2119e+09	R-squared	=	0.6507
				Adj R-squared	=	0.6498
Total	9.2077e+12	1,458	6.3153e+09	Root MSE	=	47031

saleprice	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
overallcond	724.4031	1215.985	0.60	0.551	-1660.869	3109.675
extercond_level	949.8188	3816.76	0.25	0.804	-6537.125	8436.762
overallqual	35883.01	1295.371	27.70	0.000	33342.02	38424.01
exterqual_level	31893.24	3139.57	10.16	0.000	25734.67	38051.81
_cons	-153241	13449.57	-11.39	0.000	-179623.6	-126858.4

因

此嘗試額外加入兩項品質變數，可發現兩評級變數並無顯

著性，判斷可能房屋相關評級並沒有太大參考價值，對於房價並非主要影響因素

\*廚房數量

. reg saleprice kitchenabvgr

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	1,459
				F(1, 1457)	=	27.43
Model	1.7014e+11	1	1.7014e+11	Prob > F	=	0.0000
Residual	9.0376e+12	1,457	6.2029e+09	R-squared	=	0.0185
				Adj R-squared	=	0.0178
Total	9.2077e+12	1,458	6.3153e+09	Root MSE	=	78758

saleprice	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
kitchenabvgr	-49011.47	9358.057	-5.24	0.000	-67368.17	-30654.76
_cons	232226.2	10008.9	23.20	0.000	212592.8	251859.5

結果顯示廚房數量具有顯著性，且廚房數量愈多房價就愈低

. reg kitchenabvgr kitchenqual\_level

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	1,459
				F(1, 1457)	=	44.60
Model	2.10401156	1	2.10401156	Prob > F	=	0.0000
Residual	68.7266944	1,457	.047170003	R-squared	=	0.0297
				Adj R-squared	=	0.0290
Total	70.830706	1,458	.048580731	Root MSE	=	.21719

kitchenabvgr	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
kitchenqual	-.0572224	.0085679	-6.68	0.000	-.0740292	-.0404156
_cons	1.247533	.0306172	40.75	0.000	1.187474	1.307591

再將廚房數量對廚房品質做迴歸，發現當廚房數量愈高

時，廚房品質就愈低，可解釋為何廚房數量高時，房價卻相對較低

### \*中央空調

```
. reg saleprice air
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	1,459
				F(1, 1457)	=	98.27
Model	5.8179e+11	1	5.8179e+11	Prob > F	=	0.0000
Residual	8.6259e+12	1,457	5.9203e+09	R-squared	=	0.0632
				Adj R-squared	=	0.0625
Total	9.2077e+12	1,458	6.3153e+09	Root MSE	=	76944

saleprice	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
air	80936.34	8164.545	9.91	0.000	64920.82	96951.86
_cons	105264.1	7894.262	13.33	0.000	89778.74	120749.4

根據結果顯示，有無空調具有顯著性

### \*壁爐數量

```
. reg saleprice fireplaces
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	1,459
				F(1, 1457)	=	406.31
Model	2.0078e+12	1	2.0078e+12	Prob > F	=	0.0000
Residual	7.1999e+12	1,457	4.9416e+09	R-squared	=	0.2181
				Adj R-squared	=	0.2175
Total	9.2077e+12	1,458	6.3153e+09	Root MSE	=	70296

saleprice	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
fireplaces	57561.95	2855.654	20.16	0.000	51960.32	63163.58
_cons	145619.9	2540.791	57.31	0.000	140635.9	150603.9

根據結果顯示，壁爐數量具有顯著性

### \*車庫容量大小

. reg saleprice garagecars garagearea

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	1,459
Model	3.9179e+12	2	1.9589e+12	F(2, 1456)	=	539.18
Residual	5.2899e+12	1,456	3.6331e+09	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.4255
				Adj R-squared	=	0.4247
Total	9.2077e+12	1,458	6.3153e+09	Root MSE	=	60276

saleprice	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
garagecars	43404.8	4491.942	9.66	0.000	34593.43	52216.17
garagearea	97.74432	15.70085	6.23	0.000	66.94562	128.543
_cons	57999.68	4073.082	14.24	0.000	50009.94	65989.41

\*各項空間大小

. reg saleprice grlivarea totalbsmtsf garagearea

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	1,459
Model	6.0980e+12	3	2.0327e+12	F(3, 1455)	=	951.05
Residual	3.1098e+12	1,455	2.1373e+09	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.6623
				Adj R-squared	=	0.6616
Total	9.2077e+12	1,458	6.3153e+09	Root MSE	=	46231

saleprice	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
grlivarea	68.72908	2.728374	25.19	0.000	63.37711	74.08104
totalbsmtsf	49.25343	3.306774	14.89	0.000	42.76688	55.73998
garagearea	103.278	6.835806	15.11	0.000	89.86895	116.6871
_cons	-24190.14	4047.597	-5.98	0.000	-32129.89	-16250.39

根據結果顯示，各項變數皆具顯著性

```
. reg saleprice grlivarea totalbsmtsf garagearea if grlivarea<4500 & totalbsmts
> f<3000
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	1,454
Model	6.5495e+12	3	2.1832e+12	F(3, 1450)	=	1294.84
Residual	2.4448e+12	1,450	1.6861e+09	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.7282
				Adj R-squared	=	0.7276
Total	8.9943e+12	1,453	6.1902e+09	Root MSE	=	41062

saleprice	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
grlivarea	75.5765	2.463332	30.68	0.000	70.74442	80.40858
totalbsmtsf	63.85078	3.124222	20.44	0.000	57.7223	69.97926
garagearea	93.93778	6.119429	15.35	0.000	81.9339	105.9417
_cons	-44837.37	3795.04	-11.81	0.000	-52281.73	-37393.02

去除離群值後，整體檢定統計量及 R-square 皆有所提升

\*整體

```
. reg saleprice overallqual exterqual_level totalbsmtsf air fireplaces grlivare
> a kitchenabvgr kitchenqual_level garagecars garagearea yearbuilt
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	1,459
Model	7.2840e+12	11	6.6218e+11	F(11, 1447)	=	498.09
Residual	1.9237e+12	1,447	1.3294e+09	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.7911
				Adj R-squared	=	0.7895
Total	9.2077e+12	1,458	6.3153e+09	Root MSE	=	36462

saleprice	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
overallqual	12830.97	1276.553	10.05	0.000	10326.88	15335.06
exterqual_~l	13866.58	2826.798	4.91	0.000	8321.524	19411.64
totalbsmtsf	24.87214	2.785131	8.93	0.000	19.40881	30.33546
air	-818.7146	4340.047	-0.19	0.850	-9332.171	7694.742
fireplaces	9468.35	1751.834	5.40	0.000	6031.943	12904.76
grlivarea	48.0836	2.63283	18.26	0.000	42.91903	53.24817
kitchenabvgr	-19472.11	4727.342	-4.12	0.000	-28745.28	-10198.93
kitchenqu~el	13527.6	2216.286	6.10	0.000	9180.126	17875.08
garagecars	8997.467	2926.014	3.07	0.002	3257.784	14737.15
garagearea	16.53916	9.888718	1.67	0.095	-2.858591	35.93692
yearbuilt	187.4218	46.24511	4.05	0.000	96.70715	278.1364
_cons	-468956	86165.29	-5.44	0.000	-637978.3	-299933.8

根據結果顯示，大部分變數都具有顯著性，唯獨有無中央空調這項變數不具有顯著的解釋性，但在先前的簡單迴歸中是具有顯著性的，推測原因可能是因為，其實在所有房屋樣本中絕大多數都是有中央空調的，少部分房屋才沒有中央空調，而沒有中央空調的大部分房價都相對較低，也因此簡單迴歸時會具有正的顯著性，但在整體迴歸中，這項變數本身影響力就不大，且大部分房屋都有中央空調，因此在整體迴歸中該項係數才會變得不顯著。

### **3 整體迴歸討論:**

在看完自變數的基礎統計數據和個別的簡單回歸完後，我們開始討論全部自變數加進來的複迴歸。

```
. reg saleprice overallqual exterqual_level totalbsmtsf air fireplaces grlivarea
> a kitchenabvgr kitchenqual_level garagecars garagearea yearbuilt
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	1,459
Model	7.2840e+12	11	6.6218e+11	F(11, 1447)	=	498.09
Residual	1.9237e+12	1,447	1.3294e+09	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.7911
				Adj R-squared	=	0.7895
Total	9.2077e+12	1,458	6.3153e+09	Root MSE	=	36462

saleprice	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
overallqual	12830.97	1276.553	10.05	0.000	10326.88	15335.06
exterqual_level	13866.58	2826.798	4.91	0.000	8321.524	19411.64
totalbsmtsf	24.87214	2.785131	8.93	0.000	19.40881	30.33546
air	-818.7146	4340.047	-0.19	0.850	-9332.171	7694.742
fireplaces	9468.35	1751.834	5.40	0.000	6031.943	12904.76
grlivarea	48.0836	2.63283	18.26	0.000	42.91903	53.24817
kitchenabvgr	-19472.11	4727.342	-4.12	0.000	-28745.28	-10198.93
kitchenqual_level	13527.6	2216.286	6.10	0.000	9180.126	17875.08
garagecars	8997.467	2926.014	3.07	0.002	3257.784	14737.15
garagearea	16.53916	9.888718	1.67	0.095	-2.858591	35.93692
yearbuilt	187.4218	46.24511	4.05	0.000	96.70715	278.1364
_cons	-468956	86165.29	-5.44	0.000	-637978.3	-299933.8

可以看到幾個有趣的現象，其中 **air**(是否有空調)變數 p 值是非常大的，顯然是不顯著的，再來是

**kitchenabver**

(廚房數量)變數，如果按照邏輯上來講的話，廚房數量應該和房價正相關，可是在上圖可以看到，它的係數是負的，因此接下來針對這兩個變數來討論。

saleprice	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
overallqual	13295.85	1270.449	10.47	0.000	10803.73	15787.97
exterqual_level	13219.16	2807.146	4.71	0.000	7712.646	18725.68
totalbsmtsf	25.74344	2.771119	9.29	0.000	20.30759	31.17928
<b>air</b>	<b>-34992.82</b>	10406.96	<b>-3.36</b>	<b>0.001</b>	<b>-55407.2</b>	<b>-14578.45</b>
fireplaces	8503.969	1748.722	4.86	0.000	5073.663	11934.27
grlivarea	51.00897	13.59223	3.75	0.000	24.34635	77.67159
kitchenabvgr	29790.72	17335.72	1.72	0.086	-4215.148	63796.58
kitchenqual_level	13278.92	2201.032	6.03	0.000	8961.364	17596.48
garagecars	9256.809	2903.665	3.19	0.001	3560.958	14952.66
garagearea	16.05	9.809421	1.64	0.102	-3.192226	35.29223
yearbuilt	155.3813	46.34119	3.35	0.001	64.47805	246.2845
area	-26.87746	9.782251	-2.75	0.006	-46.06639	-7.688529
<b>airr</b>	<b>26.86249</b>	<b>7.302594</b>	<b>3.68</b>	<b>0.000</b>	<b>12.53767</b>	<b>41.18731</b>
_cons	-425603.7	88945.49	-4.78	0.000	-600079.9	-251127.6

我們首先產生一個新變數 **airr**(是否有中央空調 \* 生

活面積)，在上圖可以看到原本的 **air** 變數變得顯著，但它的係數還是負的，或許是沒有考慮所在地區可能影響是否該有空調的原因所導致的。

saleprice	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
overallqual	12931.67	1272.062	10.17	0.000	10436.39	15426.96
exterqual_level	13468.54	2818.461	4.78	0.000	7939.835	18997.25
totalbsmtsf	25.61466	2.782878	9.20	0.000	20.15575	31.07357
air	-147.1988	4327.994	-0.03	0.973	-8637.017	8342.62
fireplaces	8896.24	1753.015	5.07	0.000	5457.516	12334.96
grlivarea	83.1465	10.45753	7.95	0.000	62.63295	103.66
kitchenabvgr	38055.03	17263.84	2.20	0.028	4190.172	71919.88
kitchenqual_level	13168.66	2210.343	5.96	0.000	8832.833	17504.48
garagecars	8947.229	2914.995	3.07	0.002	3229.158	14665.3
garagearea	16.31749	9.851563	1.66	0.098	-3.007397	35.64237
yearbuilt	176.824	46.17188	3.83	0.000	86.25301	267.3951
area	-33.45497	9.659022	-3.46	0.001	-52.40217	-14.50778
_cons	-506830.8	86533.44	-5.86	0.000	-676575.3	-337086.3

再來產生另一個變數 **area(廚房數量 \* 生活面積)**，在上圖可以看到廚房係數由負轉正，同時考慮交互項的情況下係數加總也還是正的，較符合我們的直覺，廚房數量愈多，房價愈高。

最後我們來做異質性的檢定，我們用 **white** 異質性來檢定模型是否有異質性。

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	1,459
Model	5.7105e+22	2	2.8553e+22	F(2, 1456)	=	1196.03
Residual	3.4759e+22	1,456	2.3873e+19	Prob > F	=	0.0000
Total	9.1864e+22	1,458	6.3007e+19	R-squared	=	0.6216
				Adj R-squared	=	0.6211
				Root MSE	=	4.9e+09

在上圖可以看到，**p** 值是趨近於 **0** 的，因此此模型是



有異質性的，為了修正異質性，我們採用可行 GLS 來做調整，在不知道異質性的形勢下，用這個方法是比 WLS 方法來的合適一點。

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	1,459
Model	240085.086	11	21825.9169	F(11, 1448)	=	5777.81
Residual	5469.88067	1,448	3.7775419	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	<u>0.9777</u>
				Adj R-squared	=	<u>0.9776</u>
Total	245554.966	1,459	168.303609	Root MSE	=	1.9436

saleprice_w	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
overallqual_w	10775.32	824.2749	13.07	0.000	9158.417	12392.22
exterqual_level_w	16162.59	2031.105	7.96	0.000	12178.36	20146.81
totalbsmtsf_w	30.62249	2.049096	14.94	0.000	26.60297	34.642
air_w	697.7357	2942.831	0.24	0.813	-5074.932	6470.403
fireplaces_w	6876.144	1223.553	5.62	0.000	4476.019	9276.27
grlivarea_w	45.01362	2.058213	21.87	0.000	40.97622	49.05102
kitchenabvgr_w	-21274.16	3733.624	-5.70	0.000	-28598.04	-13950.27
kitchenqual_level_w	10356.3	1431.041	7.24	0.000	7549.162	13163.43
garagecars_w	6634.281	1814.218	3.66	0.000	3075.505	10193.06
garagearea_w	18.61719	5.831736	3.19	<u>0.001</u>	7.177637	30.05675
yearbuilt_w	-41.35094	3.573386	<u>-11.57</u>	0.000	-48.3605	-34.34137

比較原本的數據來看的話，可以發現 garagecars(停車場面積)p 值變得更加顯著，總體 R-squared 大幅提升，Std. Err.下降，大部分自變數係數與原本的數據差異不大，但可以發現 yearbuilt(建造年代)由正轉負，正常來說，yearbuilt 越大，房屋越新，房價越高，但此時卻有負的係數出現。

yearbuilt	11925.97	4805.923	2.48	0.013	2498.646	21353.3
yearbuilt2	-3.001782	1.228914	-2.44	0.015	-5.412427	-.5911375

嘗試加入它的平方項後，在上圖可以發現二者在 5%

水準下是顯著地且係數一正一負，說明最新建的房屋不一定是最貴的。

yearbuilt_w	-369.6658	26.51611	-13.94	0.000	-421.6799	-317.6517
yearbuilt2_w	.1750699	.0140229	12.48	0.000	.1475624	.2025773

但是在使用 GLS 調整完後二者的係數還是跟原本的資料是相反的，原因可能是課本中說的誤差的條件平均數不為 0，又或是其他因素所導致的。

結論：在整體迴歸方面可以看出來生活面積、房屋品質、停車場面積影響房價最多，總體 R-squared 也蠻大的，大致上對房價預測的結果還算滿意，在最後 GLS 調整完後出現的問題，可能的原因有可能為在原始的資料集中有 80 多個欄位，我們只取了其中跟房價相關係數較大的或我們感興趣的欄位作分析，在報告中問到的房屋種類等等並未加以討論，或許還有一些問題沒被發現，導致一些誤差的產生。

分工:ppt 跟書面報告分成三部分，如第一頁顯示。

分工如下:1: 林汶生 2: 江彥亨 3: 吳翔詠

Ppt 整理: 江彥亨 書面整理: 吳翔詠