Pset06 Profiling

:: Selection Sort and Quick Sort Programs ::

HGU 21800409 JiYoung Shin

Index

1. Selection Sort와 Quick Sort 간의 Growth Rate 비교

A) Growth Rate 계산식

$$GrowthRate = log_{\left(\frac{n2}{n1}\right)}\left(\frac{t2}{t1}\right) = \frac{\ln\left(\frac{t2}{t1}\right)}{\ln\left(\frac{n2}{n1}\right)}$$

B) 각 Sort 출력 결과와 계산한 Growth Rate

Selection Sort					Quick Sort			
n	repetitions	sort(sec)	Growth Rate		n	repetitions	sort(sec)	Growth Rate
100	74288	0.000013	1.854149134		100	206876	0.000005	1
200	21431	0.000047	1.910954102		200	97812	0.00001	1.159171578
300	9828	0.000102	1.775660261		300	64057	0.000016	1.40942084
400	5897	0.00017	1.97250005		400	41731	0.000024	1.427124957
500	3790	0.000264	1.639858901		500	30650	0.000033	1.322729254
600	2809	0.000356	2.395293814		600	23929	0.000042	1.630316704
700	1943	0.000515	1.857787367		700	18529	0.000054	0.912817692
800	1516	0.00066	1.832558039		800	16487	0.000061	1.524715134
900	1222	0.000819	1.664556228		900	13675	0.000073	1.103447581
1000	1025	0.000976	2.013242577		1000	12206	0.000082	1.257157839
2000	254	0.00394	1.892529942		2000	5096	0.000196	1.208997585
3000	118	0.008487	2.044409925		3000	3127	0.00032	1.083182545
4000	66	0.015282	1.962282482		4000	2288	0.000437	1.135351802
5000	43	0.023678	1.914674656		5000	1777	0.000563	1.035605297
6000	30	0.03357	1.797907641		6000	1471	0.00068	1.134873033
7000	23	0.044291	1.900113883		7000	1235	0.00081	1.280149618
8000	18	0.057083	1.996042017		8000	1042	0.000961	1.269552386
9000	14	0.072212	2.004511109		9000	897	0.001116	0.899969986
10000	12	0.089193	2.017352077		10000	815	0.001227	1.081155134
20000	3	0.361089	1.988238507		20000	386	0.002596	1.090168621
30000	2	0.808585	2.009190262		30000	248	0.004039	1.091516854
40000	1	1.44129	2.0062707		40000	181	0.005529	1.101138968
50000	1	2.255169	2.100891689		50000	142	0.007069	1.148117949
60000	1	3.307732			60000	115	0.008715	

C) 분석 결과
    A. N 이 50000 에 가까울수록 Selection Sort Growth Rate 는 약 2.1 을 향해, Quick Sort Growth Rate 는 약 1.14 을 향해 수렴한다.
    B. 이것은 O(N^2), O(N logN[1])으로 계산했을 때의 이론값 2(Selection)와 1.25(QuickSort)와 각각 5.0%, 8.9%의 낮은 오차율[2]을 보인다.

---

[1] N log N = N^b 로 놓고 b = (log (N log N)) / log N 로 구하였다. (N = 50000)

[2] 오차율 계산 : | 이론값 − 실험값 | / 이론값 * 100 (%)

2. Growth Rate (b)를 이용하여 구한 Time Table

	Selection Sort			Quick Sort		
N	10000	Million	Billion	10000	Million	Billion
My Computer(sec)	0.089193	966.1285699	1089158676	0.001227	0.178301432	312.3346985
Other Time Units	0.08919	16.10214	34.53700	0.00123	0.17830	5.20558
	SECONDS	MINUTES	YEARS	SECONDS	SECONDS	MINUTES
	X - known	100^b * x	100000^b * x	X - known	100^b * x	100000^b * x

3. N 에 따른 Sort Time Graph

n	selection	quicksort
100	0.000013	0.000005
200	0.000047	0.00001
300	0.000102	0.000016
400	0.00017	0.000024
500	0.000264	0.000033
600	0.000356	0.000042
700	0.000515	0.000054
800	0.00066	0.000061
900	0.000819	0.000073
1000	0.000976	0.000082
2000	0.00394	0.000196
3000	0.008487	0.00032
4000	0.015282	0.000437
5000	0.023678	0.000563
6000	0.03357	0.00068
7000	0.044291	0.00081
8000	0.057083	0.000961
9000	0.072212	0.001116
10000	0.089193	0.001227
20000	0.361089	0.002596
30000	0.808585	0.004039
40000	1.44129	0.005529
50000	2.255169	0.007069

Selection sort vs Quicksort: O(n²) vs O(n log n)
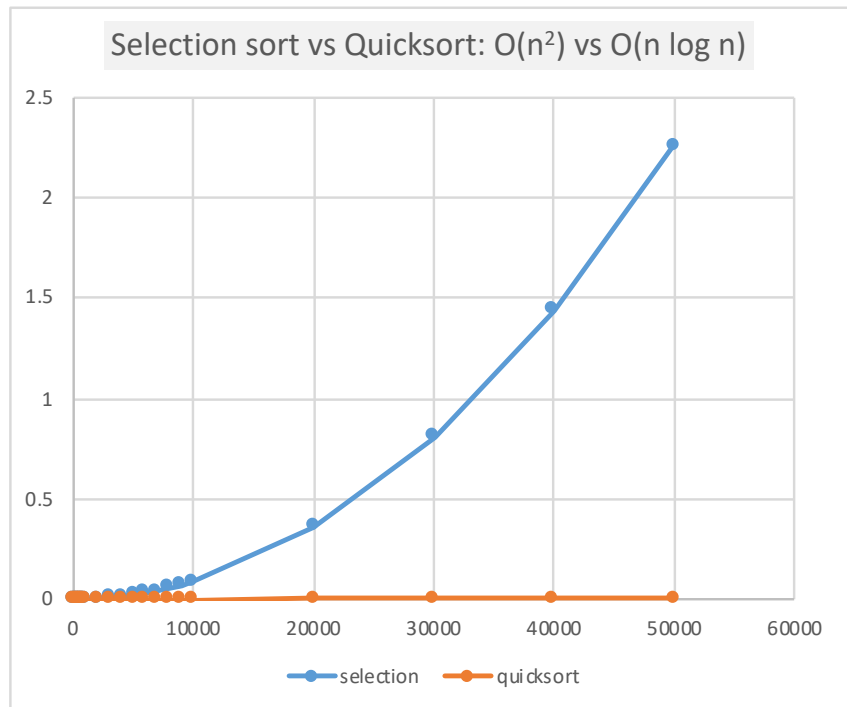
A) 그래프 분석 결과

Selection Sort는 n이 커짐에 따라 Sort Time이 N^2에 비례하여 늘어나는 반면,
Quick Sort는 n이 5*10^3까지 커짐에도 10^(-2) 미만의 변화를 보이고 있다.
이것은 알고리즘에 따라 시간적 효율성이 얼마나 크게 차이 나는가를 나타낸다.