

Hand-in Complexity

Sebastian Pålsson, Oscar Rei, Nils Lyrevik

Part 1

1. $T(n) = \log_n(n) \Rightarrow T(100) = \log_2(100) \approx 6.64$
 - (a) $T(101) = \log_2(101) \approx 6.66 \approx 1.002 \cdot T(100) \Rightarrow 0.2\%$ längre
 - (b) $T(200) = \log_2(200) \approx 7.64 \approx 1.15 \cdot T(100) \Rightarrow 15\%$ längre
 - (c) $T(10000) = \log_2(10000) \approx 13.3 \approx 2 \cdot T(100) \Rightarrow 2$ gånger längre
 - (d) $T(n) = 100000 = \log_2(n) \Rightarrow n = 2^{100000}$
2. $T(n) = n \Rightarrow T(100) = 100$
 - (a) $T(101) = 101 = 1.01 \cdot T(100) \Rightarrow 1\%$ längre
 - (b) $T(200) = 200 = 2 \cdot T(100) \Rightarrow 2$ gånger längre
 - (c) $T(10000) = 10000 = 100 \cdot T(100) \Rightarrow 100$ gånger längre
 - (d) $T(n) = 100000 \Rightarrow n = 100000$
3. Lösning redan given i uppgiften.
4. $T(n) = n^2 \Rightarrow T(100) = 10000$
 - (a) $T(101) = 10201 \approx 1.02 \cdot T(100) \Rightarrow 2\%$ längre
 - (b) $T(200) = 40000 = 4 \cdot T(100) \Rightarrow 4$ gånger längre
 - (c) $T(10000) = 100000000 = 10000 \cdot T(100) \Rightarrow 10000$ gånger längre
 - (d) $T(n) = 100000 = n^2 \Rightarrow n \approx 316$
5. $T(n) = n^3 \Rightarrow T(100) = 1000000$
 - (a) $T(101) = 1030301 \approx 1.03 \cdot T(100) \Rightarrow 3\%$ längre
 - (b) $T(200) = 8000000 = 8 \cdot T(100) \Rightarrow 8$ gånger längre
 - (c) $T(10000) = 10^{12} = 10^6 \cdot T(100) \Rightarrow 10^6$ gånger längre
 - (d) $T(n) = 100000 = n^3 \Rightarrow n \approx 46$
6. $T(n) = 2^n \Rightarrow T(100) = 2^{100}$
 - (a) $T(101) = 2^{101} = 2 \cdot T(100) \Rightarrow 2$ gånger längre
 - (b) $T(200) = 2^{200} = 2^{100} \cdot T(100) \Rightarrow 2^{100}$ gånger längre
 - (c) $T(10000) = 2^{10000} = 2^{9900} \cdot T(100) \Rightarrow 2^{9900}$ gånger längre
 - (d) $T(n) = 100000 = 2^n \Rightarrow n \approx 17$

Part 2

1. $T(n) = n$

2. $T(n) = n(n - 1)$

3. $T(n) = n + (n - 1) = 2n - 1$

4. $T(n) = \log_2 n \cdot n^2$

5. $T(n) = \frac{n(n+1)}{2}$

6. $T(n) = \begin{cases} 1 + T(n - 1) & \text{if } n > 0 \\ 0 & \text{if } n \leq 0 \end{cases} \Rightarrow O(n)$

7. $T(n) = \begin{cases} \frac{n(n+1)}{2} + T(n - 1) & \text{if } n > 0 \\ 0 & \text{if } n \leq 0 \end{cases} \Rightarrow O(n^2)$

8. $T(n) = \begin{cases} 1 + T(n/2) & \text{if } n > 1 \\ 0 & \text{if } n \leq 1 \end{cases} \Rightarrow O(\log_2 n)$

9. $T(n) = \begin{cases} \frac{n(n+1)}{2} + T(n/2) & \text{if } n > 1 \\ 0 & \text{if } n \leq 1 \end{cases} \Rightarrow O(\log_2(n) \cdot n)$

10. $T(n) = \begin{cases} 0 & \text{if } n = 0 \\ 2 \cdot T(n - 1) & \text{otherwise} \end{cases} \Rightarrow O(n^2)$