

Leghosszabb tükörszó hossza

Innen: Algowiki

Tartalomjegyzék

- 1 Feladat
 - 1.1 Az eredeti feladat
- 2 Megoldás
 - 2.1 Fontos gondolatok
 - 2.2 Részletes megoldás
- 3 Komplexitás
- 4 Implementáció

Feladat

Egy szót tükörszónak nevezünk, ha balról és jobbról kiolvastva betűről betűre megegyezik. (Tehát minden egybetűs szó tükörszó.) Minden szóban található tükörszó, amin azt értjük, hogy ha ki-törölünk belőle betűket, akkor tükörszót kapunk. Készíts programot, amely kiszámítja, egy adott szóban található leghosszabb tükörszó hosszát!

Az eredeti feladat

Eredeti leírás (<https://mester.inf.elte.hu:8181/faces/leiras.xhtml?jfwid=abca3741afdec30d75930bb1fb44:23>)

Megoldás

Fontos gondolatok

A részfeladatokra való visszavezetésről már eszünkbe juthat a dinamikus programozás. Az alábbiakban a táblázatos megoldást részletezzük.

Részletes megoldás

A feladat egy speciális, esete a Leghosszabb közös részsorozat problémára vagy Longest Common Subsequence (LCS) (<https://algowiki.miraheze.org/w/index.php?search=leghosszabb+k%C3%B6z%C3%B6s+r%C3%A9szsorozat&title=Speci%C3%A1lis%3AKeres%C3%A9s&go=Menj>), ahol a két összehasonlítandó string a szó és a megfordítása. A legegyszerűbb dinamikus programozás módszerét igénybe vevő megoldását nézzük, de ha érdekelnek optimálisabb megoldásai wikipédián (https://en.wikipedia.org/wiki/Longest_common_subsequence_problem#Further_optimized_algorithms) utána lehet olvasni.

Egy fontos észrevétel a részfeladatokra bontást illetően, hogy ha van két stringünk pl.: "macska", "kutyu" az leghosszabb közös részsorozata ugyanaz, mint a "macsk", "kutyu" leghosszabb közös részsorozata és a "macska", "kutyu" leghosszabb közös részsorozata közül a hosszabbik részsorozat. Egy speciális eset, hogyha ugyanarra a betűre végződik a két összehasonlítandó szavunk pl.: "macska", "kutyá", akkor a leghosszabb közös

részsorozatuk az utolsóbetűvel hosszabb mint a "macsk" és "kuty" szavaknak.

írjuk fel, a string hosszánál eggyel nagyobb méretű táblázatot és kezdjük el a nulladik sorba a első cellát kihagyva a szó betűit és a nulladik oszlopba a hasonlóan az első sort kihagyva a stringet fordítva. Töltsük ki az első sort és oszlopot nullásokkal. Menjünk végig az összes cellán használva a fenti rekurzív hívást, az n^2 cellára, és a jobb alsó sarokba megkapjuk a leghosszabb közös részsorozat hosszát, mert csak azt kéri a feladat.

$$LCS(X_i, Y_j) = \begin{cases} 0 & \text{if } i = 0 \text{ or } j = 0 \\ LCS(X_{i-1}, Y_{j-1}) + 1 & \text{if } i, j > 0 \text{ and } x_i = y_j \\ \max\{LCS(X_i, Y_{j-1}), LCS(X_{i-1}, Y_j)\} & \text{if } i, j > 0 \text{ and } x_i \neq y_j. \end{cases}$$

A leghosszabb közös részsorozat (LCS) rekurzív függvénye.

Vizuális demonstrációja a kitöltésnek megtalálható a Youtube-on (<https://www.youtube.com/watch?v=ASoaQq66foQ>) is.

Komplexitás

A műveletigény az $O(n^2)$, mert a táblázat összes celláján végig kell mennünk. A megoldás két tömböt igényel, ezért a tér igény $O(n)$.

Implementáció

Implementáció C++-ban (<https://pastebin.com/Yafcuvf9>)

A lap eredeti címe: „https://algowiki.miraheze.org/w/index.php?title=Leghosszabb_tükörszó_hossza&oldid=1418”