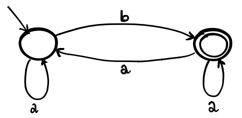
Ieri ci siamo lasciati chiedendoci se il seguente linguaggio è regolare.
{w | w è una stringa sull'alfabeto {a, b}, e b occorre un numero dispari di volte}
La risposta è sì:

- Espressione regolare: $r = (ba^*b|a)^* ba^*$
- DFA:



Il precedente DFA è minimo? Come si fa a identificare il DFA minimo?

Espressione regolare $\xrightarrow{\text{Thompson}}$ NFA $\xrightarrow{\text{Subset}}$ DFA $\xrightarrow{?}$ min DFA

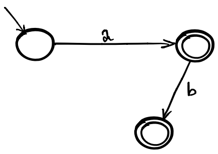
Minimizzazione DFA (light)

Ipotesi fondamentale: il DFA ha funzione di transizione totale. Il perché di questa ipotesi di partenza è dovuto al fatto che l'algoritmo lavora sulla funzione di transizione inversa. Se non è totale, non c'è l'inversa.

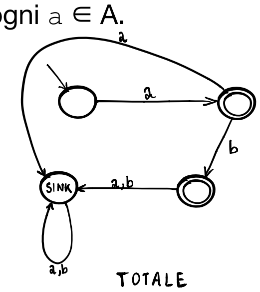
Se il DFA ha funzione di transizione parziale, possiamo trasformarlo in modo tale che la funzione di transizione diventi totale.

1. Aggiungo un nuovo stato, il pozzo (sink).
2. Per ogni stato s di D, se non c'è una transizione uscente per un certo simbolo a ∈ A (alfabeto), allora aggiungo la transizione etichettata a dallo stato s al pozzo.
3. Aggiungo un self-loop al pozzo, per ogni a ∈ A.

ESEMPIO
{a|ab}

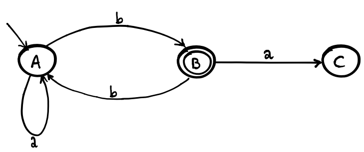


FUNZIONE DI TRANSIZIONE PARZIALE



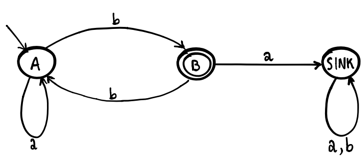
TOTALE

Algoritmo di partition-refinement: vediamolo in azione e intuire come funziona prima di formalizzarlo.

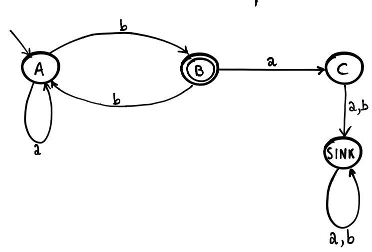


La funzione di transizione è totale? NO!

Due trasformazioni equivalenti:



Noi usiamo questa ✓



Partiamo da un partizionamento grossolano: {A, C, SINK} {B}
insieme degli stati non finali

{A, C, SINK} {B} $\xrightarrow{\text{PARTIZIONIAMO}}$ {A} {C, SINK} {B}

sicuramente non partizionabile

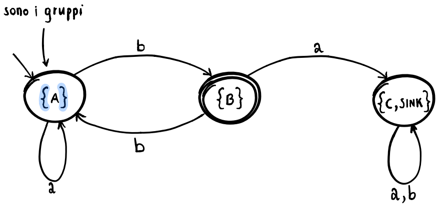
sicuramente non partizionabile

È partizionabile? Guardo cosa succede con le varie transizioni

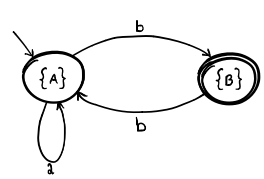
{A} {C, SINK} {B}

Gruppo/partizione: non è incrementabile, solo spezzabile.
Sono finali i gruppi che rappresentano stati finali.

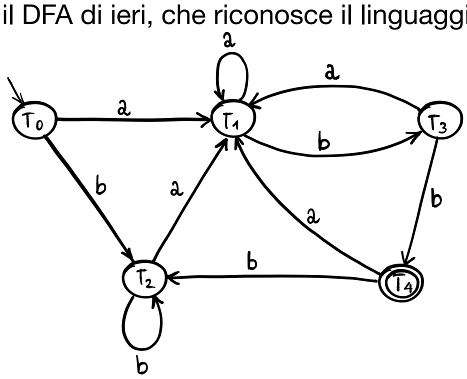
I nodi ora sono i gruppi



Non è ancora minimo: dopo che ho fatto partition refinement, devo eliminare gli stati senza transizione (dead states) e i pozzi.



Riprendiamo il DFA di ieri, che riconosce il linguaggio denotato dall'espressione regolare (a|b)*abb:



Minimizziamolo. Per cominciare, ci domandiamo se la funzione di transizione è totale: $ST \rightarrow$ OK.

Procediamo con il raffinamento delle partizioni: $G_1 = \{T_0, T_1, T_2, T_3\}$ $G_2 = \{T_4\}$

Per poter dividere un gruppo, devono esistere dei motivi, delle *ragioni*; trovo delle ragioni per cui non ritengo equivalenti gli elementi del gruppo. Ad esempio, un discriminante per il gruppo G1 può essere il seguente: da alcuni elementi di G1 esce una freccia (trasformazione) verso un elemento del gruppo G2, da altri esce una freccia verso un elemento di G1 stesso.

$G_1 = \{T_0, T_1, T_2, T_3\}$ $G_2 = \{T_4\}$

Per controllare se G1 è partizionabile, scelgo una lettera che non mi faccia fare tanti...

Partizioniamo i due gruppi.

$G_1 = \{T_0, T_1, T_2\}$ $G_2 = \{T_3\}$ $G_3 = \{T_4\}$

T0, T1 e T2 non sono ancora equivalenti, perché sono differenti nel comportamento delle parole che finiscono sulla b.
Partiziono ulteriormente G1:

$G_1 = \{T_0, T_2\}$ $G_2 = \{T_1\}$ $G_3 = \{T_3\}$ $G_4 = \{T_4\}$

- Con le 'a' vado sempre in G2
- Con le 'b' vado sempre in G1