Immagine che contiene testo, Carattere, schermata, bianco

Descrizione generata automaticamenteImmagine che contiene testo, schermata, Carattere, algebra

Descrizione generata automaticamente

Immagine che contiene testo, Carattere, schermata, documento

Descrizione generata automaticamente

Immagine che contiene testo, Carattere, documento, algebra

Descrizione generata automaticamente

Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, lettera

Descrizione generata automaticamenteImmagine che contiene testo, schermata, Carattere, numero

Descrizione generata automaticamente

Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, documento

Descrizione generata automaticamenteImmagine che contiene testo, schermata, Carattere, lettera

Descrizione generata automaticamente

Immagine che contiene testo, Carattere, schermata, carta

Descrizione generata automaticamenteImmagine che contiene testo, Carattere, schermata, documento

Descrizione generata automaticamenteImmagine che contiene testo, Carattere, schermata, bianco

Descrizione generata automaticamente

Immagine che contiene testo, Carattere, schermata, documento

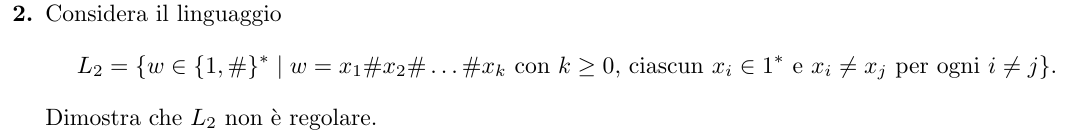
Descrizione generata automaticamente

Immagine che contiene testo, Carattere, schermata, documento

Descrizione generata automaticamente

Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, documento

Descrizione generata automaticamente

Immagine che contiene testo, Carattere, ricevuta, bianco

Descrizione generata automaticamente

Per dimostrare che L2 = {w0^n | w ∈ {0,1}\* e n = |w|} non è regolare:

Usiamo il pumping lemma per i linguaggi regolari. Supponiamo per assurdo che L2 sia regolare. Sia p la costante del pumping lemma. Consideriamo la stringa s = 1^p 0^p ∈ L2. Secondo il pumping lemma, s può essere divisa in xyz tale che |xy| ≤ p, |y| > 0, e xy^i z ∈ L2 per ogni i ≥ 0.

Dato che |xy| ≤ p, xy è composto solo da 1. Sia |y| = k > 0. Consideriamo xy^2 z = 1^(p+k) 0^p. Questa stringa non è in L2 perché ha p+k uno e solo p zero. Abbiamo trovato una contraddizione, quindi L2 non è regolare.

Immagine che contiene testo, Carattere, bianco, algebra

Descrizione generata automaticamente

Utilizziamo il Pumping Lemma per linguaggi regolari. Supponiamo per assurdo che L sia regolare. Sia p la costante del pumping lemma. Consideriamo la stringa s = 0^(p^3) 1^p ∈ L. Secondo il lemma, s può essere divisa in xyz tale che: (1) |xy| ≤ p (2) |y| > 0 (3) xy^i z ∈ L per ogni i ≥ 0

Immagine che contiene testo, Carattere, bianco, schermata

Descrizione generata automaticamenteDato che |xy| ≤ p, xy è composto solo da 0. Sia |y| = k > 0. Consideriamo xy^2 z = 0^(p^3 + k) 1^p. Questa stringa non è in L perché p^3 + k ≠ p^3 (dato che k > 0). Abbiamo trovato una contraddizione, quindi L non è regolare.

Usiamo il Pumping Lemma per linguaggi regolari. Supponiamo per assurdo che L sia regolare. Sia p la costante del pumping lemma. Consideriamo la stringa s = 0^(3p+1) 1^p ∈ L. Secondo il lemma, s può essere divisa in xyz tale che: (1) |xy| ≤ p (2) |y| > 0 (3) xy^i z ∈ L per ogni i ≥ 0

Dato che |xy| ≤ p, xy è composto solo da 0. Sia |y| = k > 0. Consideriamo xy^0 z = 0^(3p+1-k) 1^p. Questa stringa non è in L perché 3p+1-k ≤ 3p < 3p+1 (dato che k > 0). Abbiamo trovato una contraddizione, quindi L non è regolare.

Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, documento

Descrizione generata automaticamente Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, documento

Descrizione generata automaticamente

Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, algebra

Descrizione generata automaticamente

Per dimostrare che L2 non è regolare, usiamo il pumping lemma per linguaggi regolari.

Supponiamo per assurdo che L2 sia regolare. Sia p la lunghezza del pumping data dal lemma. Consideriamo la stringa w = 0p10p ∈ L2. Secondo il pumping lemma, w può essere scritta come w = xyz con |xy| ≤ p e |y| > 0, tale che xyiz ∈ L2 per ogni i ≥ 0.

Poiché |xy| ≤ p, x e y sono interamente contenuti nella prima metà di w (composta solo da 0). Sia y = 0k con 0 < k ≤ p.

Consideriamo xy0z = 0p-k10p. Questa stringa non appartiene a L2 perché la sua seconda metà (10p) non contiene 1.

Abbiamo trovato una contraddizione, quindi L2 non può essere regolare.

Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, algebra

Descrizione generata automaticamente

Useremo il pumping lemma per linguaggi regolari.

Supponiamo per assurdo che L2 sia regolare. Sia p la lunghezza del pumping data dal lemma. Consideriamo la stringa w = 1p0p1p ∈ L2. Secondo il pumping lemma, w può essere scritta come w = xyz con |xy| ≤ p, |y| > 0, tale che xyiz ∈ L2 per ogni i ≥ 0.

Poiché |xy| ≤ p, x e y sono interamente contenuti nella prima metà di w (composta solo da 1). Sia y = 1k con 0 < k ≤ p.

Consideriamo xy0z = 1p-k0p1p. Questa stringa non appartiene a L2 perché: |1p-k| = p-k < p = |0p1p|, ma la prima metà (1p-k0p/2) non contiene 1 nella sua seconda metà.

Abbiamo trovato una contraddizione, quindi L2 non può essere regolare.

Immagine che contiene testo, Carattere, bianco, ricevuta

Descrizione generata automaticamente

Useremo il pumping lemma per linguaggi regolari.

Supponiamo per assurdo che L sia regolare. Sia p la lunghezza del pumping data dal lemma. Consideriamo la stringa w = 1^p0^(2^p) ∈ L. Secondo il pumping lemma, w può essere scritta come w = xyz con |xy| ≤ p, |y| > 0, tale che xy^iz ∈ L per ogni i ≥ 0.

Poiché |xy| ≤ p, x e y sono interamente contenuti nella sequenza di 1 all'inizio di w. Sia y = 1^k con 0 < k ≤ p.

Consideriamo xy^2z = 1^(p+k)0^(2^p). Per appartenere a L, questa stringa dovrebbe essere della forma 1^(p+k)0^(2^(p+k)). Ma 2^(p+k) > 2^p per k > 0, quindi xy^2z non appartiene a L.

Abbiamo trovato una contraddizione, quindi L non può essere regolare.

Immagine che contiene testo, schermata, Carattere

Descrizione generata automaticamenteImmagine che contiene testo, schermata, Carattere, algebra

Descrizione generata automaticamenteImmagine che contiene testo, Carattere, schermata, linea

Descrizione generata automaticamenteImmagine che contiene testo, schermata, Carattere, documento

Descrizione generata automaticamente

Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, documento

Descrizione generata automaticamente

Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, numero

Descrizione generata automaticamente

Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, numero

Descrizione generata automaticamente

Immagine che contiene testo, Carattere, schermata, bianco

Descrizione generata automaticamente

Supponiamo per assurdo che L sia regolare. Sia p la lunghezza di pumping data dal lemma. Consideriamo la stringa s = 0^(3p/2+1) 1^p ∈ L. Per il Pumping Lemma, s può essere scritta come s = xyz con |xy| ≤ p, |y| > 0 e xy^i z ∈ L per ogni i ≥ 0.

Poiché |xy| ≤ p, y deve essere composto solo da 0. Sia y = 0^k con 0 < k ≤ p.

Consideriamo xy^0 z, ovvero xz. Questa stringa ha la forma: 0^(3p/2+1-k) 1^p

Ma 2(3p/2+1-k) = 3p+2-2k ≤ 3p+2-2 = 3p < 3p+1 Quindi xy^0 z ∉ L, contraddicendo il Pumping Lemma.

Immagine che contiene testo, Carattere, schermata, bianco

Descrizione generata automaticamente

Supponiamo per assurdo che L sia regolare. Sia p la lunghezza di pumping data dal lemma. Consideriamo la stringa s = 0^(2p) 1^(3p) ∈ L. Per il Pumping Lemma, s può essere scritta come s = xyz con |xy| ≤ p, |y| > 0 e xy^i z ∈ L per ogni i ≥ 0.

Poiché |xy| ≤ p, y deve essere composto solo da 0. Sia y = 0^k con 0 < k ≤ p.

Consideriamo xy^2 z. Questa stringa ha la forma: 0^(2p+k) 1^(3p)

Ma 3(2p+k) > 3(2p) = 6p > 2(3p) Quindi xy^2 z ∉ L, contraddicendo il Pumping Lemma.

Questo dimostra che L non è regolare.

Immagine che contiene testo, Carattere, schermata, bianco

Descrizione generata automaticamente

Per L = {a^(n^2) b^(n^2) | n > 0}, dimostriamo che non è regolare:

Supponiamo per assurdo che L sia regolare. Sia p la lunghezza di pumping data dal lemma. Consideriamo la stringa s = a^(p^2) b^(p^2) ∈ L. Per il Pumping Lemma, s può essere scritta come s = xyz con |xy| ≤ p, |y| > 0 e xy^i z ∈ L per ogni i ≥ 0.

Poiché |xy| ≤ p, y deve essere composto solo da a. Sia y = a^k con 0 < k ≤ p.

Consideriamo xy^2 z. Questa stringa ha la forma: a^(p^2+k) b^(p^2)

Ma p^2+k non è un quadrato perfetto per 0 < k ≤ p. Quindi xy^2 z ∉ L, contraddicendo il Pumping Lemma.

Questo dimostra che L non è regolare.

Immagine che contiene testo, Carattere, bianco, linea

Descrizione generata automaticamente

Dimostriamo che L2 = {x#y | x,y ∈ {0,1}\* e x ≠ y} non è regolare.

Dimostrazione per contraddizione usando il Pumping Lemma: Supponiamo che L2 sia regolare. Sia p la lunghezza di pumping del Pumping Lemma. Consideriamo la stringa s = 0p#1p ∈ L2. Per il Pumping Lemma, s può essere scritta come s = xyz, dove:

* |xy| ≤ p
* |y| > 0
* xyiz ∈ L2 per ogni i ≥ 0

Data la struttura di s, y deve essere composta solo da 0, quindi y = 0k per qualche 0 < k ≤ p.

Consideriamo xy0z = 0p-k#1p Questa stringa non appartiene a L2 perché la parte prima del # è più corta della parte dopo il #.

Questo contraddice il Pumping Lemma, quindi L2 non può essere regolare.

Immagine che contiene testo, Carattere, schermata, algebra

Descrizione generata automaticamente

Dimostrazione per contraddizione usando il Pumping Lemma: Supponiamo che L\_2 sia regolare. Sia p la lunghezza di pumping del Pumping Lemma. Consideriamo la stringa s = 1#1^(p!) ∈ L\_2 (1^(p!) rappresenta p! uni in binario). Per il Pumping Lemma, s può essere scritta come s = xyz, dove:

* |xy| ≤ p
* |y| > 0
* xy^iz ∈ L\_2 per ogni i ≥ 0

Data la struttura di s, y deve essere composta solo da 1 dopo il #. Sia y = 1^k per qualche 0 < k ≤ p.

Consideriamo xy^0z = 1#1^(p!-k) Questa stringa non appartiene a L\_2 perché 1 non è un divisore di 1^(p!-k) per k > 0.

Infatti, p!-k non è divisibile per p! per ogni 0 < k ≤ p.

Questo contraddice il Pumping Lemma, quindi L\_2 non può essere regolare.

Immagine che contiene testo, Carattere, schermata, algebra

Descrizione generata automaticamente

Dimostrazione per contraddizione usando il Pumping Lemma: Supponiamo che L\_2 sia regolare. Sia p la lunghezza di pumping del Pumping Lemma. Consideriamo la stringa s = 1^(p!)#1 ∈ L\_2 (1^(p!) rappresenta p! in binario). Per il Pumping Lemma, s può essere scritta come s = xyz, dove:

* |xy| ≤ p
* |y| > 0
* xy^iz ∈ L\_2 per ogni i ≥ 0

Data la struttura di s, y deve essere composta solo da 1 prima del #. Sia y = 1^k per qualche 0 < k ≤ p.

Consideriamo xy^2z = 1^(p!+k)#1 Questa stringa non appartiene a L\_2 perché p!+k non è un multiplo di 1 per k > 0.

Infatti, p!+k non è divisibile per p! per ogni 0 < k ≤ p.

Questo contraddice il Pumping Lemma, quindi L\_2 non può essere regolare.

Immagine che contiene testo, Carattere, schermata, algebra

Descrizione generata automaticamente

Dimostrazione per contraddizione usando il Pumping Lemma: Supponiamo che L2 sia regolare. Sia p la lunghezza di pumping del Pumping Lemma. Consideriamo la stringa s = 0^p1^p0^p1^p ∈ L2. Per il Pumping Lemma, s può essere scritta come s = xyz, dove:

* |xy| ≤ p
* |y| > 0
* xy^iz ∈ L2 per ogni i ≥ 0

Data la struttura di s, y deve essere composta solo da 0 e deve trovarsi nella prima metà della stringa. Sia y = 0^k per qualche 0 < k ≤ p.

Consideriamo xy^2z = 0^(p+k)1^p0^p1^p Questa stringa non appartiene a L2 perché la prima metà contiene p+k zeri e p uni, mentre la seconda metà contiene p zeri e p uni. Non può essere una permutazione.

Questo contraddice il Pumping Lemma, quindi L2 non può essere regolare.

Immagine che contiene testo, Carattere, schermata, linea

Descrizione generata automaticamente

Supponiamo per assurdo che L sia regolare.

Sia p la costante di pumping garantita dal lemma.

Consideriamo la stringa s = 1^(5p)0^(3p) ∈ L, poiché 5(5p) ≤ 3(3p).

|s| = 8p ≥ p, quindi possiamo applicare il pumping lemma.

Sia s = xyz, con |xy| ≤ p, |y| ≥ 1 e xy^i z ∈ L per ogni i≥0.

Poiché |xy| ≤ p, y può contenere solo 1.

Sia y = 1^k, con k≥1. Consideriamo i=0.

Allora xy^0 z = x1^0 z = xz = 1^(5p-k)0^(3p)

Ma (5p-k) non è divisibile per 5 se k≥1, quindi xz ∉ L.

Ciò è assurdo per il pumping lemma, quindi L non può essere regolare.