Marie Raylander Marques Melo Matricula: 494563

(Da1 L2 = {andemondm/n, m= 23 Supanha, por alissurdo, que l'orga livre de cantereto. Cessim, escirte lema GLC que gera L. Bija po tamanho do bombiamento da linguangem L. Bijo VV=aborco de. Jemos que MI > p e que v pertence à L. Pelo Luma do Bambiamento para linguagina linere de conteseto, terros que vi pade ser representado da forma warystal que uvary a pertine a Lavra todo i >0. Camo larget p, ternos as requintes passibilidades de bambiamento. Dissas possibilidades reamos diseartan os casos de bambiar "alec.", "lecd" alica au seja, no corso do "alic" se começar o bambliar em "a" e terminor en "c" issa quelera a regra da lema da lema da bambiamenta pais, very ande a re e a y é as elementos que aumentom au diminum eles os aumentarum elus esos poderõs tem no márximo o tamanho de piaesgo. se sameçar a bamblar em "à" e terminar en "c" værg tera tamonha ma ear de que p pais so à le que est o entre o "e "é" got tem a tomanha de pentão ao adicionarmos a quantidade de "a's" e "é so" resery reai passar de p. Observando que isso se aprica para "led" e "alecd". legara vou corneçar a mostrar as possibilidades que a lema da bamblamento permite que aconteçam. I) Bambaan agenses un tipo de simbolo: - Samando i > I, bambiamolo "a" temos que a quantidole de "o" sera menor de que a quantidade de "d'o", uma resez que a número de "d'o" "
usto aumentando e a número de "c'o", que desuria ser a mosmo quantidode de "d'o", se mantim escatamente o mosmos equanto a "a" aumenta. - Jamando i = z, bambuando "li" temos que a quantishade de "dés" seroi menon de que a quantidade de "lés", uma rez que a número de "lés" usto dimintando e a número de d'o", que diruria ser a misma quantidade de de lis , se montion escatamente a mesma, inquanto a "le" aumenta. - Tamando i= I, bambiando "c" temos que a quantidade de "a's sera menon de que a quantidode de "c's", uma releg que a numero de "c's" ento avenintando et número de "a's", que obrierio ser a mesma quantidado de "E's", se mantin escatamente a mesma, implianta o "c" aumenta. - Tomando i > I , l'ambiando "ol" Lemos que a quantidade de "l'o" sera minor de que a quantidade de "d's", uma reiz que o número de "d's" esto aumen. Jando e o número de "d's", re mantem exalamente a mesma, inquanto a "d" aumenta:

21 Bambear d'ais lipos de sémbolos Pademos ter "re" au "g" bambiando, cada um, mais de em tipo de sémbo lo au openos um einico tipo de sémbolo.

2.71" v'' au "y' bambuian mais de un tipo de sembolo.

Nusse carso, notamoro a "misterro" de saímbolos. Dem perdo de generalidade asserma que v=a lo ballumolo farmoro bambear o vo, teremoro sequinciaso
de "atri" e "lo s" intercaladaro Nate que o resultado não passui prepriedade da
linguagem, pais tem que ter premiero a sequência de "a's" e depoiro a sequêncio de "le's" sousta ardem.

2.2/10 bambiés un tipo de simbolo e a y bambiés autro tipo de simbola. 2.2.7) v bambiés "a's" e of bambiés "b's"

Tomando i>I, camo lagli>o, temos que o quantidade de "c's" e "d's" permanea a mesma sendo que a quantidade "o's" e "lis" aumentam desse modo, o quantidade de "c's" não pade ser a mesma quantidade de "a's", mem-a quantidade de "d's" não pade ser a mesma quantidade de "bis".
2.2.2) o bombeando "bis" e of bambaando "c's"

Somondo é > 1. como 100 y = 0, temos que o quantidade de "a's' e 's's' aumentam. permanece o mesmo sendo que a quantidade de "b's" e "c's" aumentam. desse modo, a quantidade de "d's' mão pade ser o mesmo quantidade de "b's" nem o quantidade de "a's" não pade ser o mesmo quantidade de "c's".

2.2.31 v bambio "c's" e qe bambio "d's".

Tamando i>2, camo 12 yl=0, temos que a quantidade de "a's' e "lis" permance a mesmas sendo que o quantidade de "c's" e "d's' aumentam. eles
re modo, a quantidade de "a's' não pade ser a mesma quantidade de "c's",
nem a quantidade de "le's" não pade ser a mesma quantidade de "d's".

Camo universiz não pertena a L parte todo i , temas que L não pade ser gerada por uma gramática livre de contesto 6. ledesurdo! Cissim, L não i livre do cantesto.

(1) 61 L2 = 20 IX |K = Z28 Supanha, par absurdo, que L seja linere de conteseto. Cossim, escrite uma GLC que gua L. Deja p a tamanho da bambiermento da linguagim L. Bejaw = 0° IP. Jemos que IVI = p e que v pertence à L. Pelo Lema do Bambiamento para linguagem livre de contexto, temos que w paole sur representados da forma uvægg tal que uviægig pertence a L para tado iso. Como luxyl Fpi temos as requintes possibilidades de bambiamento. Il Bambear apenas um tipo de simbala: - Tamando i > I, bambiando "O" temos que a quantidade de "I" sero me-menor do que o quadrado do mimero de "o" s', uma resz que o mimero de "o" s' uto aumentando e o mimero de "I", que devería ser o quadrodo da quantidade de "o'es", se mantim exatamente a mesma, inquan - Jamando é > 7, bambiando "I" ternos que a quantidade de "O's" sero menor, au sijo, a quantidade de "I's" não sera maiso aplnois a quaduado de quantidade de "o's". 21 Bambiar dais tipas de simbolos: Padennois ter "v" au "y" bomboando, cada um, mois ob um tipo de esimbolo de openes un unico tipo de simbolo. 21) "v" au "y" bambulan mais de un tips de simbolo. Musse caso, notamois a "misterra" de sembolos, sem perda de géneralistable ossuma que 050'75. huando farmois bambiar o v, teremois sequinciors de "o's i "I's" intercalastors. Note que o resultado não possui propriedode da linguagem pois tem que ter primiro a nauência de "O's" e depairs a drequência de I se nesta ordem. 2.21 v bambia un tipo de sambalo e o y bambia outro tipo desimbolo. 2.2.2) ve bambeis "o's' e of bambies "I's". Jamando i>Z, samo Irey 1>0, temos que a quantidade ol "I'o" nos sera o quadrodada da quantidade de 0's", pois ao bambiar uma ruz a 0'e e "I" taalemors que o quantidade diseará su ser o quadrasto da quantidade de "o's", ou sejo, o "?" derevia aumentar mais de que a quantidade de ilemen-Lors que authiento, pagenolo com qui I" duise de ser quadrado da quantidade de "ós". Como u viseyiz não pertence a L para todo i > 0, temos que L não pade ser gerada da par uma gramaítica livere de contexto G. Celesterido! Cessem, L não i livere de cantesto 2 S-7 α A B A-> le B le B-7 A | ε

a) ablelile bes duas formars de adiquirir ussa string são: S=7 a A B=7 a le B le=> a le A le=> a le le B le le=> a le le b le

S=7aAB=> ale BbA=>alelele Ble=7alelele

Essa linguagem possibilità consequir esta string de deses formas, poirs tem uma produção na variarul B' que possibilità executar as produções da naciarul "A" assim possibilitando deser e subir nos produções.

les le gramatica não ambigua criada a partir da gramatica ambigua dada acima é:

S-7 a A B B-7 A

A-76AblE

le gramático mão ambigua foi gerado percelundo que a ambiguidade esó acantece as produções da reviarul B possibilitam bulir na gramática ambigua, entos salundo disso la retirui a possibilidade de poder in e noltar na gramática dessa forma agara so e posserul desser na gramática não ambigua, pois ao ser chamado aos variaruis "A" e "B" lem no enicio, ou sijo, da variarul "B" so tem um eaminho para a variarel "A" e a variarel "A" agara so pode adicionar "lis" e chamar a propria variarel "A" ou adicionar o vageo, dessa forma so pode ser percarrido um a minho mista gramática.

Estra gramatica sensitul ao contesto reconhece a linguagum pais; oro producõus da novierul inicial "S" da a parsiliilidade ale adiciomar quantos "A's", "B's" & "C, s" for necessário, solundo que não importa as posições dos elementos não importa amo sejo adecionado este lementos. Alorse moda, temos ao produções do noviaruis "A3", "AC", "BA", "BC", "CB" o "CA", onde estas produções vai possibilitar trocar tadas es elementos de poseiçõe, podembo assim, viar a silvirg que desigar.

Por últim num apmais ou produções das variaruis "A", "B" e" e" que inde possibilita trocar todas as variaruis por turninais.

6) Ly={andme2m/n,m213 64=(&S,B,a,k,c3, &a,k,e3, P,S) S-rascelabee B-7BB ab-7 ab Be-7he Essa gramatica sensirul ao contexto recanher esta linguagem, pois na varianel inicial "5" tem duas produções que possibilitam adião man "a's i "c's exavarianel B assim para cada "a" adicionado stois "is tam lum sos, como também, na variatel "S" obriga que sigo odicianodo alguma æirsa a stræng garantindo que a linguagem pede de que tenha pelo minos un elemento de "a", um de "b" e dois de "c". Cersim pode-se ser adicionado a quantidade de "le's" necessários na produçõe do varianul "B". Dossa forma i pricciso comunitar ou revisanulo "B's existentes en terminais les assim deiste tras produções que fazern esta conversão que e grando tem um terminal "a" esquido de uma vereietrel "B" commentende para ou terminais ale", tambim tem quando tem uma reveiatul "B" eseguida de um terminal "c" transformado em terminaira "lec" e a uttima possibilidade de comercio é apando tem um B" variational reguisso de autro "B" variatuel transformando em terminais Por utiliemo a garrantia de vivi or "àr" depairs or "lis" e depairs or "c's" i que quando os "ais" e os "c's" não adicionados os "ais" são sempre a isquirda da variatuel "5" e es "c's" sempre a direita ou sego, quando en llegar do "s" entra o "B" ele so rest poder cruseur no muio dos "à s' e dos "c's" assim mantendo o ordern da linguisgem. Dessa formo a gramatica cansigue gerar a linguagem.

5 Lunguagem Regulari Uma linguagem rugular i uma linguagem formal que pode ser determinada par uma expressão regular, au rega, uma linguagem pradesgista utilizando avo operações de cancateraçõe e união sobre elementos les linguagenes regulares esão utilizadas para descrirur dissopositivos que rualizam computações simplies, camo os automatos limitos, pois reprusir tom a linguagem mais dementan classificada pela baieraquia de Cha-mestry que não regeur memoria para ser reconhecida. Como discrição formal temora que: - l'idianas vazio i un idiana regular. -Para cada a EI, a linguagion é az é uma linguagion rugular. -be A e B são linguagens regulares, então AUB e A B são linguagens re--Nenhum outro idiama acima de E e regular. Esemplo de uma linguagem que perte ce a linguagem regular: 12= {amb | m, m > 03

Essa linguagim pertence a uma linguagim regular poirs, ela pode odiciomar quantos elementos ferem precisos obi aisi seguido de "lis" sem precisar centa-los como também e posserul criar um autómato finito paria essa linguagim.

Exemplo de uma linguagem que nos pertence a linguagem ragular:

La== {amlerez/m=z}

Essa linguagim não pertenee a uma linguagim ragular pais, ila tem que posseiir a mesmo quantistade de "o's" e de "c's", assim e preciso que seja cantado a quantidade de elementos de "o's" p ava que seja posserul adi cionar a mesmo quantiade de "c's". Hesse mado, a linguagim não conseque que cantar e nem criar um autômato linito para a linguagim.

Lunguagem livre de contexto: Uma linguagem livre de contexto i uma linguagem gerado por alguna gramatica livre de contexto. Salle-se que diferentes gramaticais liveres de contexto podem gerar a mesma linguagem livre de contexto, ou, ema dada linguagion livere de cantesto pade ser gerada par déferentes gramaticas lintres de cantesto, priedendo assim que existe elma ambiguidade.

Il canjunto de todoro os linguagenes livrius de contesto é iclintico ao conjunto de linguagenes occitais por um outomato de pilha, o que faz com que
versors linguagenes jo consiga realizar algunes tepos de contagem. Na revidade,
dada uma GLC, ha uma mareira directo para produzir um automato ale pilha para a gramática como uma linguagene correspondente.
Es regres de uma promática livre de contesto são da forma que do lado esquerdo dos producos peam simbolos não terminais, e do lado direi-

do esquerdo dos producos fram sembolos não terminais, e do lado direito fica uma codiva de terminais e não terminais, ou samente terminais ou samente terminais.

le diferenca da linguagem livre de cantesto para a linguagem rigular i que a livre de cantesto passerii umo mensorio possibilitado pelo automoto de pilha podendo asserm realizar cantagem.

Essemplo du linguagem qui pertener a lénguagem linere de contexeto:

13=200 m | d= m's

Essa linguagim perhence a uma linguagim linea de cantesta pair, ela pade odicianon quantos elimentos forum precisos ole "o's" e em seguido odicianon a mesma quantidade de "lis" por ser possírul contar os elimentos e tombiém i possírul oriar um autômato de pelha para essa linguagem que é rus ponsórul por permitir contar a quantidade de elimentos.

Esamplo de uma linguagim qui nos pertiena a linguagem livra de contesto. Ly=5dmfmgZ/m=Z/s

Essa linguagun pertenel a uma linguagun livre de contesto pois, ela pode adicianan quantos elemento forem precisos de d'd's' em seguisla adicianan a quantidade de "fis" que for preciso e em seguisla e preciso adicianan es "g's" na muoma quantidade de "d's' porsem existe uma quantidade de "fis" entre os "d's' e os "g's" assim não podendo estilizar um autômoto de ailha para que seja possimel in retirando os "d's' para contar sua quantida de de adicianan os "g's" no muoma quantidade, mostrando ossem que esta lim quagum não e livre de contento.

Linguagem sensérul ao contexto.

alifine-se inicialmente linguagum sensirul aa cantesta cam sendo aquila qui possa ser olifinida atransis de una gramatica sensirul ao cantesta. lessim as regras que compoum uma gramatica sensirul ao cantesta esas que:

- Tem que possuir pelo menos um não terminal do lado esqueda.

-Precisa possuir uma sequência de símbolos do hado direito sempre maios ou igual oo hado esquerdo da mesma regra.

-viltima regra é que só pode ser odicionada vazão a uma einica regra e que a variar el obosa regra não apareça de novo em autro lugar.

lessem temos as restrições de criações de uma gramática sensirel as en-

le diferença do linguagem sensirul ao contexto paro a linguagem livre de contexto é que na sensirul ao contexto é posserul ter elementos na esquerda dos regrass do gramática que possua não terminais e terminais juntos como também possibilita a traca de mais de um sembolo.

Escenção de uma linguagem que purtener a linguagem sensirul ao canteseto: LS={a^b^c^ln>0}

Essa linguagem pertenee a uma linguagem senstrul ao contexto pois, eli gode odicionar quantos elementos forum precisos de "o'is", em seguido odicionar
a musmo quantidade de "lis" e em seguido odicionar a musma quantidade
de "e'is" por sea possível odicionar todos oo musmo tempo e a gramatica
possibilitar alterar as posições dos elementos do string diexando-os no posiçõe que for preciso.

Exemplo de uma linguagem que não perteres a linguagem sensirul ao contexto.

16=for 6m/m=n23

Essa linguagim nos pertenes o uma linguagim sinsinul os contesto spais, ele pode adicionar quantos elementos farem precisos de "o's", porúm ela nos conseque adicionar a quanticlade meassarios de "b's", pois seres preciso essar los panenciações e para isso ocentrar e quebrado ais regras do gramática sensinul ao contexto, como por escenção o lado esquerdo apenais terminais e essa na gramático sensinul ao contexto não pode.

Lunguagen rucurisina

le linguagem recursiva i chamada recursiva se i um seletanjunta reeursiva no anjunto de todor os palareros posservir sobre o alfalisto da
linguagem. Equivalentemente, emo linguagem e recursiva se esciste uma moiquina de Suring que sempre pare quando recebe uma sequência finita de
sembolos do alfalisto da linguagem como entrado e que aceita esatamente
as palareros do alfalisto da linguagem que são parte da linguagem e rejuta
todos as outras palareas.

le diference da linguagem recurerira para a linguagem sensirul ao conteseto e que é imposserul de a esquerda dara regrais da gramática sija passírul openara terminaira, au seja posserul calarar reazio em qualquer lugar, cama tambiém que o lado esquerdo da regraisja malar da que o lado direito da regra, ou seja, na recursiva e posserul fazer tudo.

Essemplo de uma linguagem que pertena a linguagem recursiria: L7-20 le m/m = 2 m/s

Essa linguagem pertence a uma linguagem recensiva pois, ele pade odicionar quantos elementos forum precisos de "o's" e in odicionando a quantedade de "lis" de acordo com a quantidade de "a's", ou seja, para codo "o" odicionado todicionado a dobro de "lis", isso so i possírel pois i possírel person rer a streing.

Linguagen receivesiremente enumerareile:

Uma linguagem recursinemente enumeranel formal e um subcanjunto reconstituito reconstituito de sivamente enumanul na conjunto de todors or polarmos posseruis sale o al-

faluto da linguagim.

Uma linguagim recursivamente enumerárel é elma linguagim formal par ro a qual existe uma maquino de Tevrinz que era enumerar todos ara eadeias valldas da linguagim. Note que, se a linguagem é infinit a, a algoretmo de inumeração princido pade ser escolhido de forma que evite repetições,
lima reez que podemos testar se a cadia produzida, use a saída da intrado
n+1, mas mais uma reez toste se é ema cadia mora.

Uma linguagem rucursiriamente enumerand e uma linguagem parana para a qual existe uma máquina de Turing que ira paran e acitar quando se rodo com qualquer cadia do linguagem na intrada e pade paran e rejuitar ou intrar em los quando se rada com qualquer cadia que não é da linguagem

Esta i a diferenca entra linguagem recursirva, que exigé que a maquina de Turing sempre pare.

Escenção de uma linguagem que pertence a linguagem recursironmente ensemeraneira:

Camo a linguagem abrange todoro as autros, irai miestran um escenção par recisão ao da linguagem recursiria.

L8=2 a 1 m m= m²

Essa linguagem pertene a uma linguagem recursivamente enumeraruls pois, ele pode adicianam quantos elementos forem precisos ale "a's" e ir adicianam do a quantidade de "b's" de acardo am a quantidade de "a's", auseja, para cada "a" adicianado e adicianado uma quantidade de "b's", aissa so e passirul pois, tem-se a possibilidade de percorver a string.