

بسمه تعالی

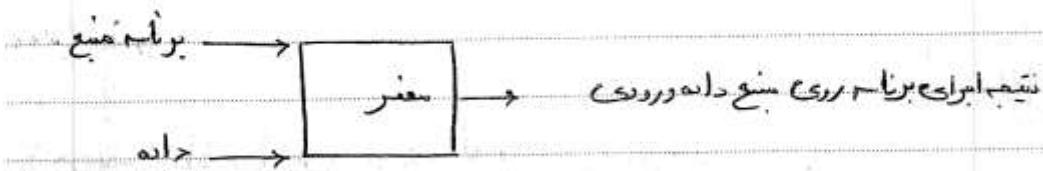
جزوه درس اصول طراحی کامپایلرها

درس اصلی ۱۹: اصول طراحی کامپایلر

نام درس	اصول طراحی کامپایلر
نام درس به لاتینی	Fundamentals of Compiler Design
نوع واحد	۲ واحد
مقطع	کارشناسی
هزینه‌ها	ساختمان‌های داده
پیش‌نیازها	آشنایی با مقامات اولیه ساختمان‌های داده و الگوریتمها
مطلوب پیش‌نیاز	آشنایی با مقامات پایه‌ای ریاضیات گستره و گراف مانند الگوریتم‌های جستجو در عمق، جستجو در پهنای درخت پوشای کمیته، کوتاه‌ترین مسیر از یک گره
کتاب‌های مرجع	[1] Alfred V. Aho, Ravi Sethi, and Jeffrey D. Ullman, <i>Compilers: Principles, Techniques, and Tools</i> , Second Edition, Boston: Addison-Wesley, 2007.
اهداف درس	طراحی و ساخت کامپایلرها یکی از مفاهیم بنیادی علوم کامپیوتر است. علم روش‌های ساخت کامپایلرها تنوع کمی دارند، لیکن می‌تواند برای ساخت فشرها و مترجم‌های ملیف گستره و متنوعی از زبانها و متنین‌ها استفاده شوند. در این درس موضوع ساخت کامپایلرها از طریق توصیف مولدهای اصلی یک کامپایلر، وظایف و ارتباط آنها معرفی می‌شود. پس از معرفی مقدماتی درباره اجزاء یک کامپایلر و انواع گرامرها، مراحل مختلف ترجمه از قبیل تجزیه و تحلیل لغوی، نحوی و معنایی و تولید و پرداخت گذشته شریع می‌شود.
ناتایج درس	دانشجویان که این درس را با موفقیت پشت سر گذاشته‌اند بینش مناسبی در موارد زیر خواهند داشتند:
	۱- آشنایی با اجزای کامپایلر و تکنیک‌های مختلف پیاده‌سازی آنها ۲- درک اجزای دستورات زبان‌های برنامه‌نویسی ۳- گسب مهارت در تولید برنامه بهینه و رفع خطاهای برنامه‌نویسی ۴- آشنایی و کاربرد ابزارهای خودکار در تولید کامپایلر
فهرست مباحث	۱- مقدمه ۲- انواع زبان‌ها و گرامرها ۳- تحلیل و ازایش و اصلاح خطاها و ازایش ۴- تحلیل نحوی ۵- روش‌های تجزیه بالا به پایین ۶- روش‌های تجزیه پایین به بالا ۷- تقدم عملکر ۸- تقدم ساده ۹- تجزیه LR(1) شامل LR(1)، LALR(1)، SLR(1) و (1) ۱۰- تحلیل معنایی ۱۱- مدیریت مدول علائم ۱۲- روش‌های تخصیص حافظه زمان اجرا ۱۳- تولید کد ۱۴- پرداخت و پیاده‌سازی کد ۱۵- تولید خودکار کامپایلرها

روش های تعبیر از مفسر برآمده سطح بالا

۱) روش استفاده از مفسر (interpreter)



مثال ابرنامه های jvm ریسک و پیون عذری اند

هزایی مفسر

۲) اپاریه سازی آسان

۳) قابلیت حل بالا

۴) اسئال رای راهست

۵) حافظت افلاط بالای

مثال برای مورد ۳) زاده ای

$i = 11$

$A[i] = ۵۵$

Nafis

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____ ()

کامپیوٹر هستام آرچی خطای دهد

سیستم هستام آرچی خطای دهد راسی ایمی دهد خطای دهد

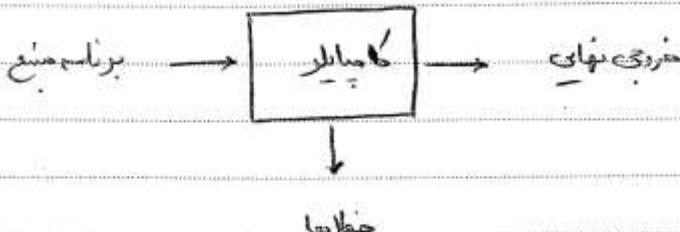
حکایت سیستم

سرعت اجراییین بین حرا ابر اکبر ایه آرچی شود

در حرا ابر ایا زیب دستی ب کمینه دارد

در حرا ابر ایا زیب دستی ب کمینه دارد

۱) استفاده از کامپیلر



هزلایی کامپیلر

۱) سرعت اجرای بالا

۲) اجرای برنامه مستقل (ز کامپیلر)

Nafis

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: ۱

۳) حفاظت از کد سبع برنامه

۴) عدم تبدیل حاصل در صراحت

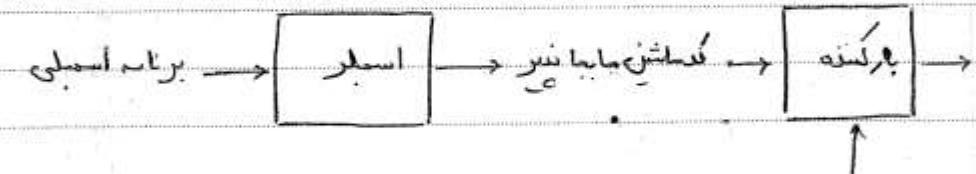
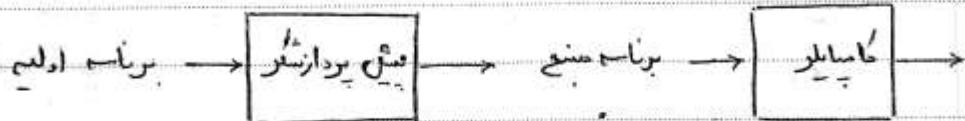
سایر حاصل

- زمان برگردان استال زمانی

- قابلیت عمل ماسنی

- پیغام‌سازی مثل

مثال) رایان سای ++, C, Java در Pascal جزء حاصلی حاصل استند.



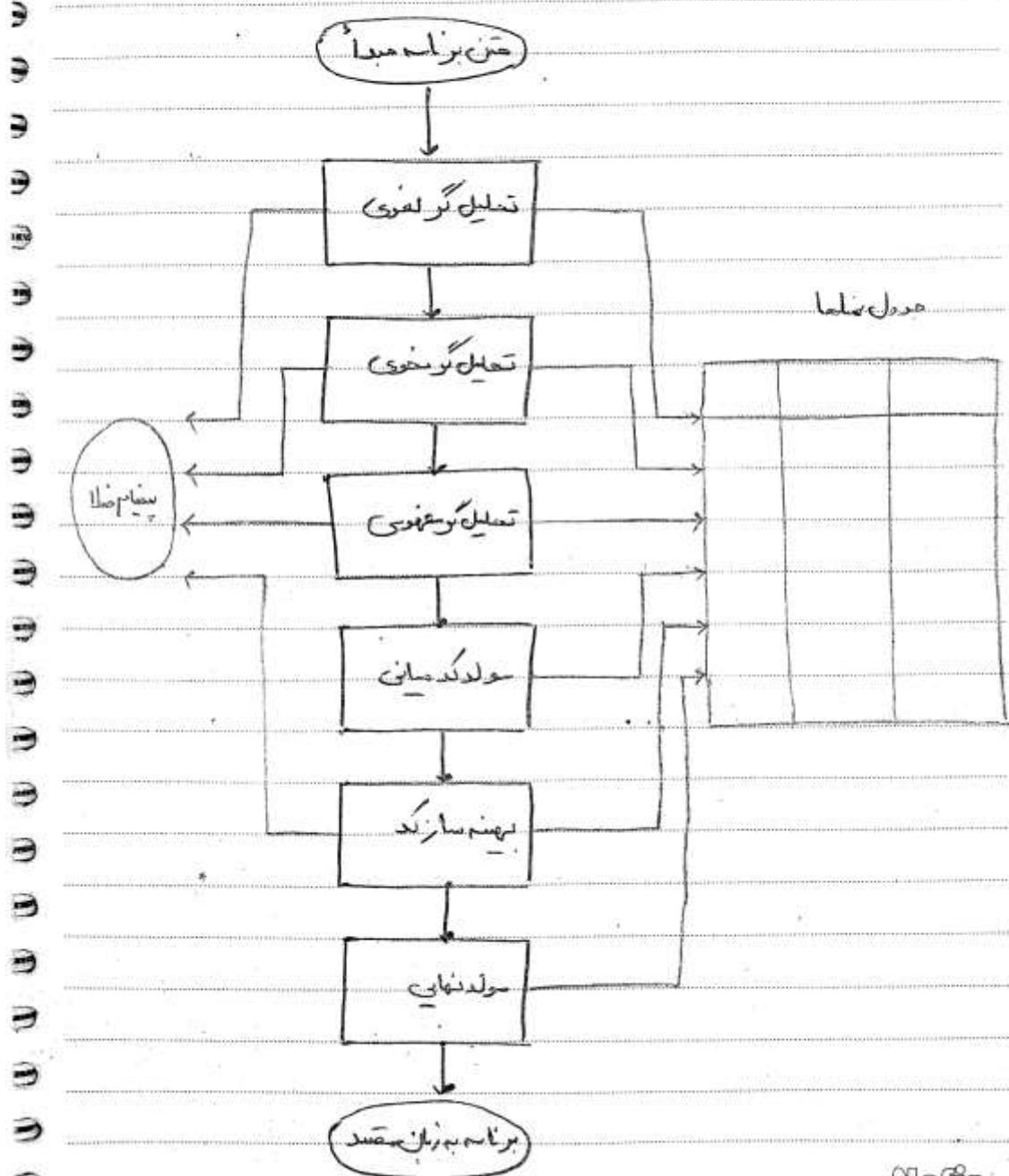
گزینه‌ای اجرایی

خالی حای تاب خانه‌ای

Nafis

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____

ساختار ملی / امام امیرها



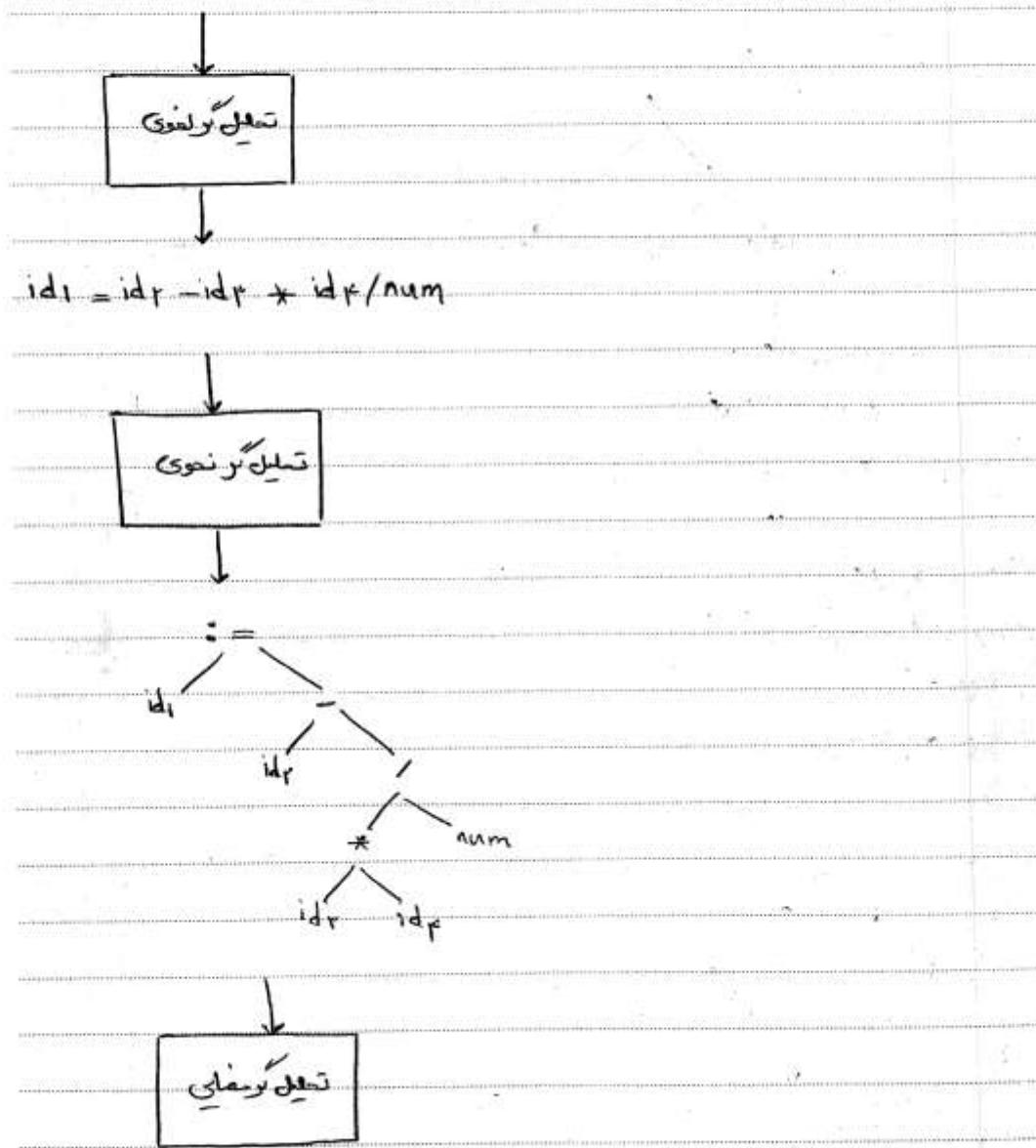
Nafis

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____ ()

7

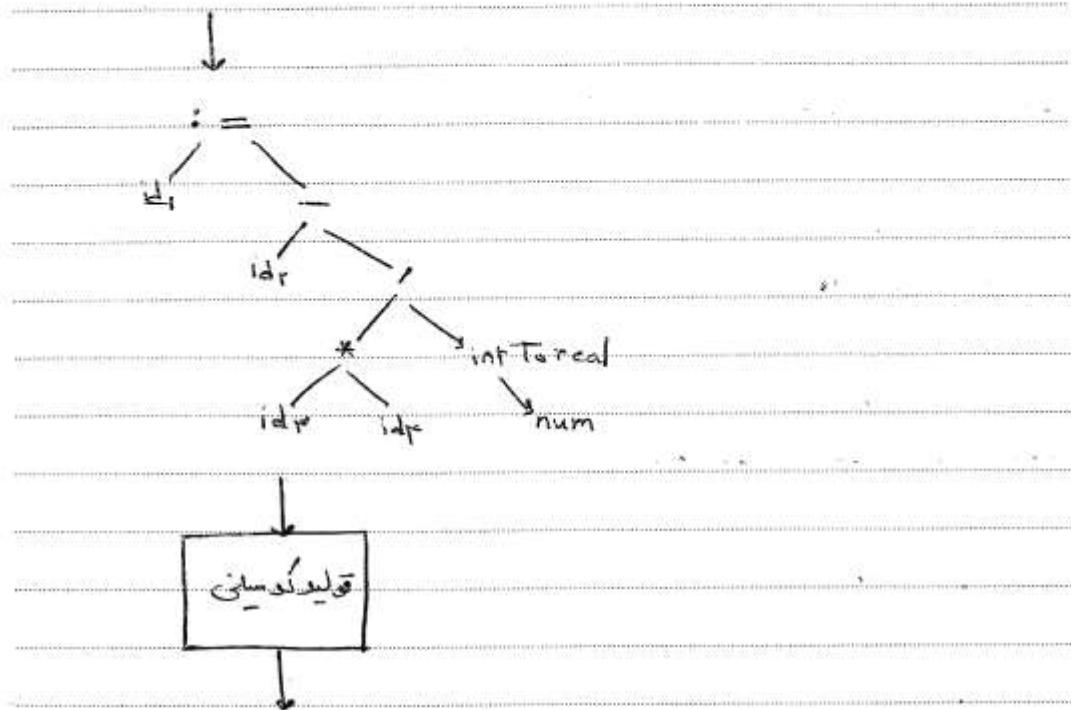
مثال حلی

$$S := P - Q + R / 30 ;$$



Nafis

✓
Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____



$$T_1 = q * r$$

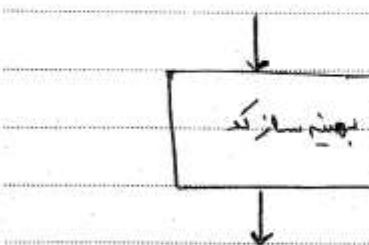
$$T_r = \text{intToReal}(r_0)$$

$$T_r = T_1 / T_p$$

$$T_p = p - T_r$$

$$S = T_p$$

دستورات آندرسون



Nafis

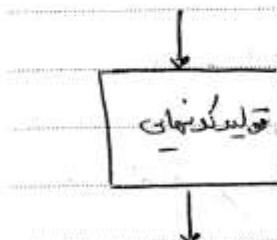
Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____

۱

$$T_1 = 9 + r$$

$$T_1 = T_1 / 30.0$$

$$S = p - T_1$$



```
mov R1, q  
mod R1, r  
div R1, #30.0  
mov Rr, p  
sub Rr, R1  
mov S, Rr
```

تحلیل بر لغوی

- دلیلی تشنیف لغات در متن بر زایی جدا از ابر عهده دارد

- لغات موجود در متن را تشنیف دان و با نام Token به تحلیل بر لغوی دهد

- آن مدل ای در متن بود که نسواند با سیح و لین تقطیع دهد هفاطی دهد

- تأطیحاتی لغوی بر طرف نسود حاصل نیز به ناز تعلیل شحوی نمی برد (فلاخمای لغوی یا لغی)

- Nafis

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____

روش حاک بر خرد با خلاصا

۱) برخورد ب اولین خطا موقوف شده و به حاصل این خطا دیدار باطل (

۲) ب اینادیه بر قاع خلا (زیری آن) ردی شود و درجهت تضییع خطا خالی بسته این دیدار (

۳) خطا را اصلاح کند و درجهت تضییع خطا خالی بسته این دیدار

روش حای اصلاح خلا

– حرف کار (کارهای غیر مجاز) ← Salary ← سالری

– تبدیل کار (کارهای غیر مجاز) کار (کارهای غیر مجاز) ← Salary ← سالری

– جایگزین کار (کارهای غیر مجاز) ← = ← = ← =

– درج کار (کارهای غیر مجاز) ← A:=100 ← A:=100 ← کار (کارهای غیر مجاز)

انواع قوی

۱) کلمات کلیدی (key words)

۲) عملرها (operators)

Nafis

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____ (1)

۱۳) متادادهای شناسه‌گذاری (Identifiers): نام متغیرها در توابع و در اعلای حا

٣) اعداد (numbers) : صحيح، امثالی

۳.۱۴۱۵ "Ali" ر، ؓ عالم راست (Literals) میں سوال ہے

٤) علامات الترقيم (Delimiters) :

$$a : b + c = 60 ; \quad \text{مثال: طی دریافتیان}$$

حوالیتہ عدد علیٰ سامِ علیٰ شامِ علیٰ شامِ حوالیتہ

parser - syntax Analyzer

تحليل بنحو

— این سرمه گردی بسیار رخچا عمل لسرل را تمامی دهد.

جـ) α_2 , Ali) y : integer ;

جعائدة حلبي على شاشة علّي شاشة جائدة شاشة علّي (لمي)

خطای دهدزین، آگرا-ارضیه، دستوری احمد شویخ ہی مسودہ (خوبی)

—Nafis

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____ ()

- تحلیل گرنوی، طبق گواہ ربان، درست تحریک ساز در زیراصل آن نظریه است.

رادریتی لند

Assign_Expr \rightarrow id := expr

$\text{expr} \rightarrow \text{expr} + \text{term} \mid \text{expr} - \text{term} \mid \text{term}$

Term \rightarrow term \star factor (term / factor)

⇒ Factor \rightarrow id / num

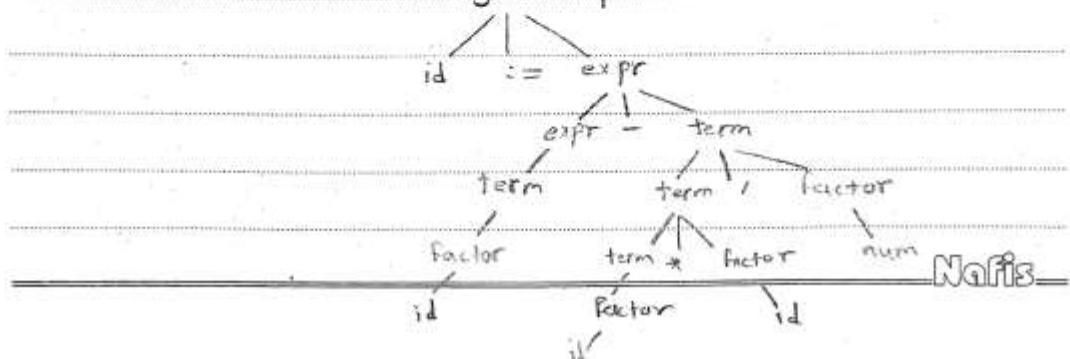
$$\Leftrightarrow \text{distr.) } E \xrightarrow{\quad} E + T \mid E - T \mid T$$

$$\Rightarrow T \rightarrow T \neq F \mid T/F \mid F$$

$$F \rightarrow a/b$$

مثال ۱: طبق مُراحل رزبریو، هارت ۱۳۰-۹۰-۸: درخت تجزیه بخوبی رسم کنید

Assign_Expr



Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____

Semantic Analyzer

تحلیل بُرْفه‌دان

- وظیفه بُرْفه‌ی صفت معنایی مسُوراً است را برعهده دارد

مثال) على تاب ب خواند رعلى عنای خواند

مثال) var x: integer;
s: = string;
y: = x + z;

این مثال از لحاظ لغی و دلخواه درست است اما از لحاظ معنایی (سُفهی) نادرست

تحلیل بُرْفه‌ی در سوابردزیر وظیفه بُرْفه‌ی نفع را برعهده دارد

۱) انتساب: $z := x$

۲) در عملیات حسابی: معلوم چه ایجاد از تغیر نوع بیان باشد

۳) چیز نوین نوع انسس ارایه کان: باید شمارشی باشد

۴) بُرْفه‌ی تعداد پارامترهای تابع به همان فراخوانی

۵) بُرْفه‌ی نوع پارامترهای تابع به همان فراخوانی

—Nafis—

Subject: _____
 Year: _____ Month: _____ Day: _____ ()

۱۶) ابررسی در محدوده بین اندیس آرایه ها

۷) متغیر تعریف شده باشد و لی استفاده نشده باشد

۸) متغیر تعریف نشده باشد و لی استفاده نشده باشد

مولده کد هایی

زبان مبدأه است که جیانی ترجمه ای شرده دارای دستورات محدود در ساختاری است که میانی مستقل از ساخت افزار است.

برای تولید کد هایی، حاصله ایلیر هالز آرورش استفاده نمی کند.

۹) دستورات فعل های ۳ آدرس

۱۰) درخت های خلاصه نحوی

۱۱) کدهای شب اسپلی

بهینه سازی کند

کدهایی تولید شده را از نظر زمان و سکان بهینه کند

Nafis

Subject: Year: Month: Day: ()

مثال $a = b * c + y$;

$$\begin{array}{l} \xrightarrow{\text{لدمانی}} \left\{ \begin{array}{l} T_1 = b * c \\ T_2 = T_1 + y \\ a = T_2 \end{array} \right. \xrightarrow{\text{بهینه‌سازی}} \left\{ \begin{array}{l} T_1 = b * c \\ a = T_1 + y \end{array} \right. \end{array}$$

روش‌های بهینه‌سازی /

- انتشار ثابت

- انتشار ری

- حذف / لدمانی زاید

- بهینه‌سازی حلقة‌ها

- جلوگذاری عبارت‌ها

مولة / لدمانهای

لدمانی بهینه شده را به زبان سازن یا اسعبلي تبدیل کن

برای مثال / لدمانهای عبارت بالا را نویسیم.

Nafis

۱۰

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____ ()

نهایت →

Mov	ax, b
Mul	ax, c
Add	ax, #6
mov	a, ax

کامپایلرها یا گذره اندیا چند گذره

گذره (pass)

هر بار حوالدن محتوای برنامه خواه اجرا را گذره گذرند

مثال) پیسیال گذره است با اجرای برنامه و رسیدن به اولین خط موقوف می شود

C++ چند گذره است با اینه بار حوالدن برنامه در خواه اهدی خط احراست جا

مشخصه می کند.

Lexical Analyzer

تحلیلگر لغتی

هن برنامه را صرف به حرف خوانده و توکن برخی گرداند.

توکن (Token)

Struct Token

Nafis

Subject: _____
 Year: _____ Month: _____ Day: _____

```
{
  int Row, Col;
  int Block No;
  enum SymbolType;
  char Name[60];
}
```

لزوم مشخص کردن بلاک در تابع

مثال) void f()

```
{
  int i;
  cout << i; // ←
}
```

void g()

```
{
  int i=r;
  {
    int i=r;
    cout << i; // ←
  }
  cout << i; // ←
}
```

Nafis

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____

مثال ۱) $i = 2, j = 2$ را $\{int\}$ (int i=2; j=2;

int i=2;

cout << i << j; \rightarrow ۲۲ صریح

cout << i; \rightarrow ۲

عبارات منظم (Regular Expression)

وسیله ای برای بیان قواعد و خصوصیات لغوی ریاضی بانداز

مثال ۱) برای تصریف صفرگی عبارت منظم و گراسر منظم بفرمایید.

گرامر مدل

گراسری که یا مغلی چیز باشد یا غلی راست.

نامنظم \rightarrow خلیه برواست $S \rightarrow as|bs|a$ (مثال)

منظم \rightarrow خلیه راست $S \rightarrow as|bs|a$

غیرمعنی \rightarrow assa/bssb/a/b

$(Letter + ' ') (Letter + digit + ' ')^*$ جواب مثال

Nafis

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____

۱۸

گرامر نظم) $S \rightarrow \text{Letter } A \mid 'A'$

$A \rightarrow \text{Letter } A \mid 'A' \mid \text{digit } A \mid \alpha$

مثال ۱) برای اعداد صحیح میزاعشاری بیان عبارت منظم ریگاران نظم بتوانیم.

$(1+2+3+\dots+9)(0+1+2+3+\dots+9)^*$ (عبارت منظم)

گرامر نظم) $S \rightarrow 1A|2A|\dots|9A$

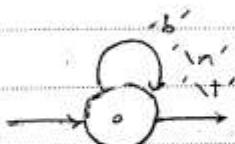
$A \rightarrow 0A|1A|2A|\dots|9A|\alpha$

برای تعریف نوع چنین حالت نوع داده شارشی (enum) تعریفی کنیم

enum symbols { CONST, ASSIGN, EQ, ... }

- تحلیل تعریفی علاوه بر حذف Newline, Tab و blank می تواند

حاراتیز شده باشند comment



int row = col = j;

Token Lexer

f

char t;

Nafis

19

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____ (1)

while (1)

}

t = getchar();

if (t == ' ')

 col += 1;

else if (t == '\t')

 col += 4;

else if (t == '\n')

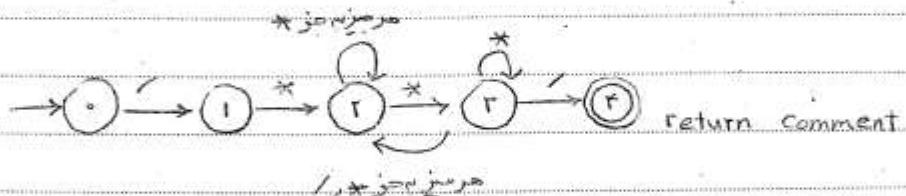
 {

 col = 1;

لین نکده روایت دارم ماقبله خارونا یدهی گزید

برای این عبارت *comment ça va* را بخوانید.

param) /> (Letter + digit + ...) * /

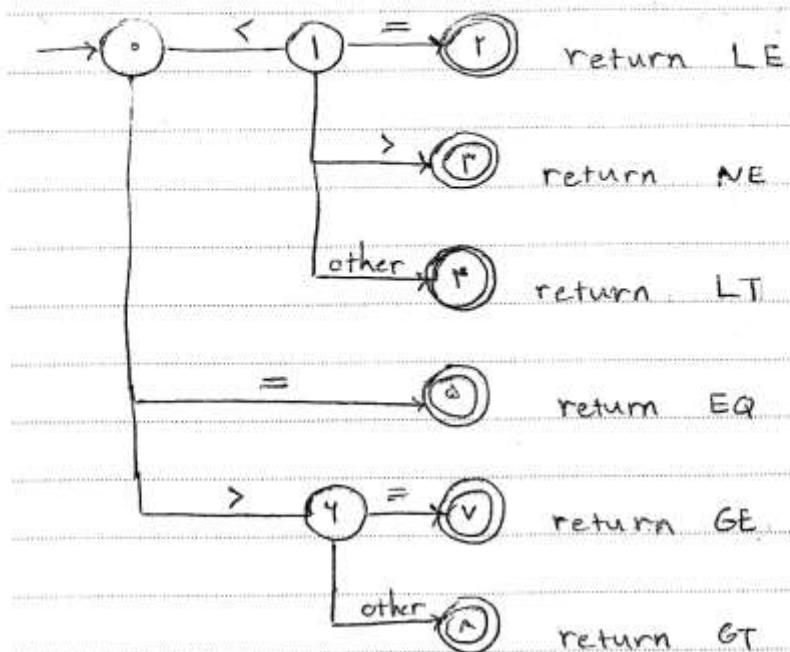


دیگر ام عالت برای تشنیف علائم‌های عادی

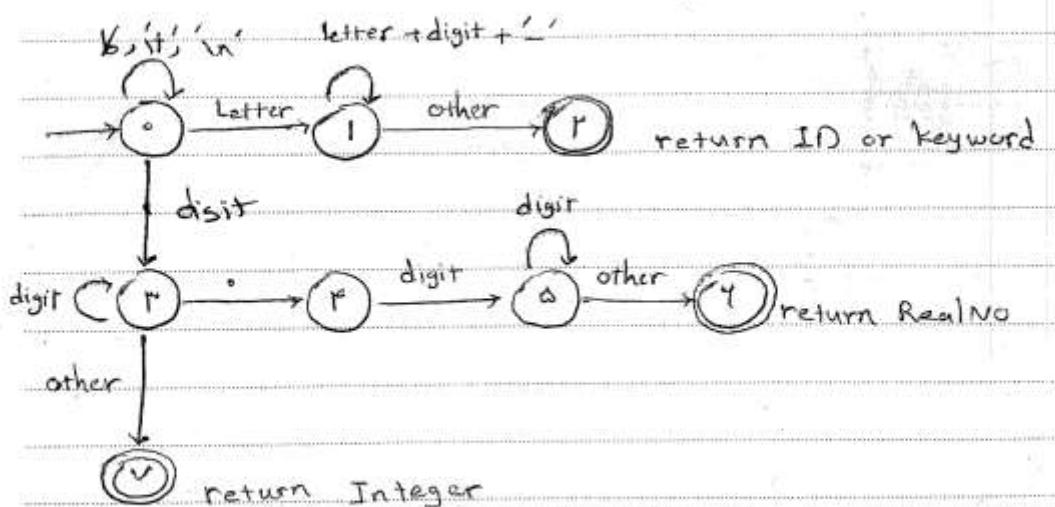
NaFis

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: ()

٢٠



تبیل دیگر امدادات پنجه تبلیغ برخی



Nafig

۲۱

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____

مکانیزم برای تشخیص کلمات طبیعتی تجزیه، اعداد صحیح و اعشاری و رموز

حالت مطابق/درس

```
int state = 0;  
Token NextToken()  
{  
    while (1)  
    {  
        switch (state)  
        {  
            case 0: if (c == ' ' || c == '\t' || c == '\n')  
            {  
                state = 0;  
                c = nextchar();  
            }  
            else if (isletter(c))  
            {  
                state = 1;  
                c = nextchar();  
            }  
            else if (isdigit(c))  
            {  
                state = 2;  
            }  
        }  
    }  
}
```

Nafis

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____

PP

c = nextchar();

↑

else fail();

break;

case 1: if (isletter(c) || isdigit(c) || c == '-')

{ state = 1; c = nextchar(); }

else { state = r; c = nextchar(); }

break;

case r: if (iskeyword(1)) return Keyword;

else return Identifier;

state = 0;

break;

case v: if (c == ':') { state = r; c = nextchar(); }

else if (isdigit(c)) { state = r; c = nextchar(); }

else state = v;

break;

case r: if (isdigit(c)) { state = w; c = nextchar(); }

break;

case w: if (isdigit(c)) { state = w; c = nextchar(); }

Napis

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: ۱۱

```
else if state == 4 :  
    break;
```

```
case 4: state = 0;  
    return RealNo;  
    break;
```

```
case 5: state = 0;  
    return Integer;
```

}

نکات کلی رانیزی توان توسط ساختن حای متانی پایه سازی کرد

این روش نفعاً بالاتر است ران سرعتش بسیار تراست



دریجی از زبان حا blank جو آنده مسحوب نمی شود که مارحلل

گردنی را مسئله کند.

Fortran, { Do i = 1,100 For
 Do i = 1,100 Do i ← 1,100

Nafis

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____ ()

- بُلی بُردن نام شناسه ما و حکمات خلیلی نیز خار تمیل گر لفظی را هشتمی کرد

PL1 : if then then then = else ; else

else = then ;

حال ۳ دسته خطا را دارد

۱) خطا های که تا پر امروز نشان داده ایم بر ناس انتقالی نمی شود

۲) خطا های سمعی همچنان \leftarrow \rightarrow با Fortran

۳) خطا های زیل احرا \leftarrow تسبیه بر صفر دسترسی به ناصیحی نیز مجاز از هسته

تحلیل نحوی (Syntax Analyzer)

- آروش این امامی شود

۱) تجزیه بالا بیان : از خاد شروع تراسری بر شرطی رسم

۲) تجزیه بیان : ب بالا : از رشتی در دردی ب خاد شرطی رسم

حال آگرا سر زیر را در تعریف نماید.

Nafis

انجمن

۱۰

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: ()

Stmt \rightarrow ifst | whilstst | forst | Compondst | ...

Ifst \rightarrow if Expr then Stmt Else Part

Else Part \rightarrow else Stmt | λ

forst \rightarrow for id := expr to expr do Stmt

expr \rightarrow id | num

ان یک گراسنیل ازمن است.

برای تک برنامه زیر با استفاده از این گراسنیل اسکان بالا بپاسن بخویید

در زبان Pascal \rightarrow colon end ; and end, Begin ; and end

داخل برنامه آخرین زن حرفهولی end آخر برای آخری داشت. هی را پس در پاسخ

بعد از else ماضی تین زیرا

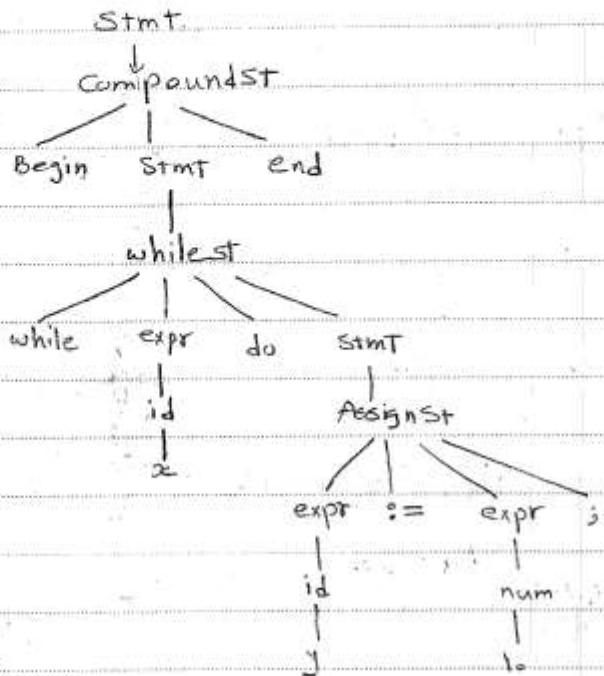
Begin

while x do

y := 10;

end

Nafis



ان ترا مر ۲۰ هشتم دارد.

الث) كامل نسٍت مثلاً أَگر در مثال نیل علاوه بر while بٰ دستور دیگر نیز

حشل for در داخل **Begin - end** باید **براسو** قادر به **سُستِین** آن **نمود** امیدور

- رای حل این جمل س توانیم گواه را بسط دهیم

`stmt` \rightarrow `if st` `stmt` | `whilst st` | `for st` | ... |

نماینده ای از این سه میلیون نفر است.

—Nafis

Subject: _____
 Year: _____ Month: _____ Day: _____ ()

مثال) گواہ زیر امتحان میں

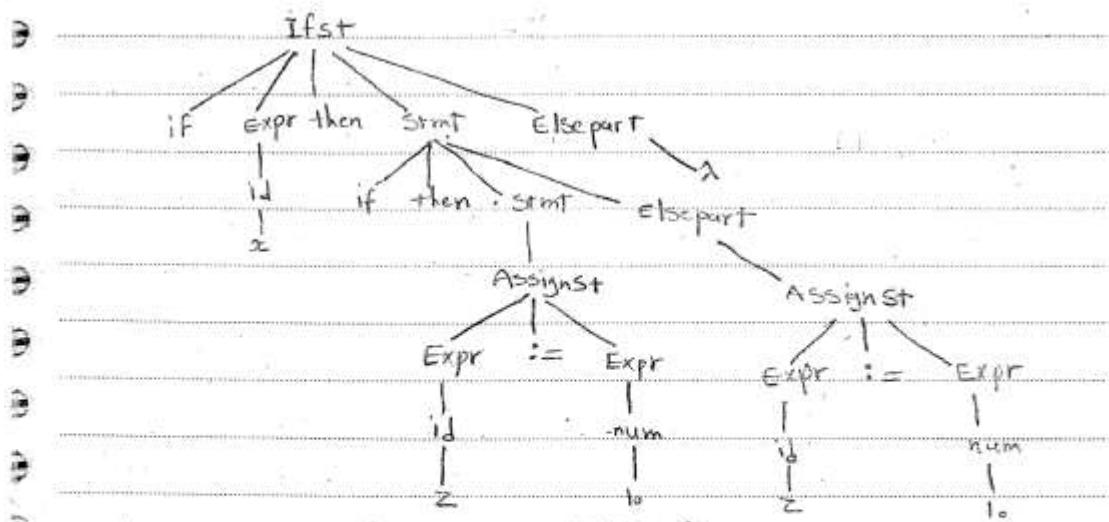
Ifst \rightarrow if Expr then Stmt Elsepart

Elsepart \rightarrow else Stmt | λ

Expr \rightarrow id | num برائی دستور زیر درخت استماق رسم کیں

if x then if y then z := 10 else z := 0

و منطقی سند کہ ایسے (x = -1, y = 4) و (x = 5, y = 4) میں چہ چھڑاہدید؟



پس ایسے Elsepart ایسے ہے ایسے Elsepart ایسے ہے

Nafis

دستور و لجبرایم در این صورت وقایع x در درسی دیگر است

لیکن آن درست صوابهای مختلف به مایمیں وقایع آن دو $\left\{ \begin{array}{l} \text{است چون مرتضی} \\ \text{جذب} \end{array} \right.$

اول در درست اول برآورده است ماتحتی شود ولی در درست دویم در درست دویم است

بعدیش رسمتاری رواز اول جاییای x که ممکن نیست $x = 1$
 $y = 4$

است چون مرتضی ادلهش برقراریست میم ۲ ناشیخن میشود

مثال آنرا زیر نمایم است ایندر برابری رشتی $2 \cdot 4 - 3$ برای کدام است؟

$E \rightarrow E + E \mid E - E \mid E * E \mid E / E \mid \text{Id} \mid \text{Num} \mid (E)$

گرامر غیر مبهم

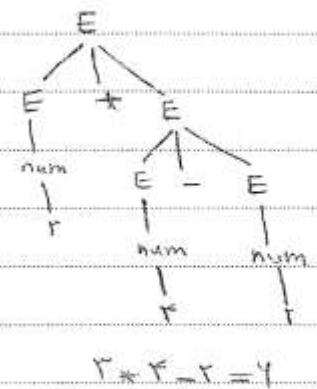
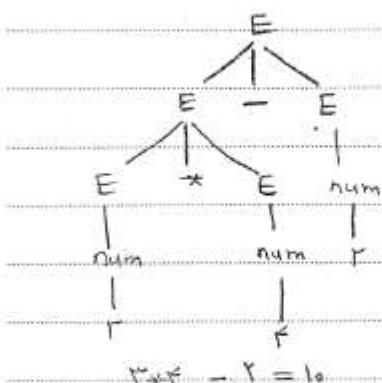
گرامر است برای خنده رشتی های آن متفاوت درست است انتقام دارد

حاشیه باشد

مان بالا را برای رشتی بررسی کن $\Sigma = \{a, b\}$ از آن حالت مختلف بتوانیم باز پیش نماییم لیکن است

Nafis

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____



برای رنگی که ترا را لگ داشته باشند توان تحلیل مرنحو نیست و

باشد رفع اینها سود

رفع اینها :

$$\begin{aligned} E &\rightarrow E + T \mid E - T \mid T \\ T &\rightarrow T * F \mid T / F \mid F \\ F &\rightarrow id \mid num \mid (E) \end{aligned}$$

از این میان

کلام رای (Left Lookahead) (LL(1))

برای تجزیه شوی بالا باین از کلام رای (LL(1)) استفاده شود.

K نشان دهنده تعداد ترجیحی است که در هر مرحله از استحقاق حق علان سلامات بود

Nafis

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____

۱۳

آنلاین (LL(0) استدایه:

الف) برای هر حیثیت A

اگر $A \rightarrow \alpha_1 | \alpha_2 | \dots | \alpha_n \Rightarrow \text{First}(\alpha_1) \cap \text{First}(\alpha_2) \cap \dots \cap \text{First}(\alpha_n) = \emptyset$

$\cap \text{First}(\alpha_n) = \emptyset$

ب) اگر حیثیت دارای A باشد آنها $\emptyset = \text{First}(A) \cap \text{Follow}(A)$

طریقی حاسوسی محدودیت First

$\{a\} \in \text{First}(A)$ آنها $A \rightarrow ad$ اگر (۱)

$\text{First}(B) \subseteq \text{First}(A)$ آنها $A \rightarrow Bd$ اگر (۲)

$\text{First}(\gamma) \cup \text{First}(\delta) \subseteq \text{First}(A)$ آنها $B \rightarrow \gamma | \delta$ ، $A \rightarrow Bd$ اگر (۳)

$\bigwedge_{i=1}^k A_i \rightarrow \alpha_i | \lambda$ باشد آنها $A \rightarrow A_1 A_2 \dots A_k$ اگر (۴)

$\text{First}(A_1) \cup \text{First}(A_2) \cup \dots \cup \text{First}(A_k) \subseteq \text{First}(A)$

مثال ۱) در گرامر زیر محدودیت First (حرکی از متغیرها به دست آورید)

—Nafis—

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____

۲۱

$$\begin{cases} S \rightarrow AaB \mid CABA \mid \lambda \\ A \rightarrow Ab \mid \lambda \\ B \rightarrow Asd \mid \lambda \end{cases}$$

$$\text{First}(A) = \{b, \lambda\}$$

$$\text{First}(S) = \text{First}(A) \cup \{a\} \cup \{C\} \cup \{\lambda\} = \{a, b, c, \lambda\}$$

$$\text{First}(B) = \text{First}(A) \cup \text{First}(S) \cup \{d\} \cup \{\lambda\} = \{a, b, c, d, \lambda\}$$

LL(1) نظری

گامی (1) LL است چرا که

$$A \xrightarrow{\alpha} A \xrightarrow{\beta} \text{First}(a) \cap \text{First}(AB) = \emptyset \quad (\text{اگر})$$

$$A \xrightarrow{\beta} A \xrightarrow{\lambda} \text{First}(A) \cap \text{Follow}(A) = \emptyset \quad (\text{اگر})$$

Follow

مجموعی ممکن تر میانال حایی است که درست راست بی تابعه بی تواند بعده از

متغیر A دیده شود

NaFis

اگر (اے) $S \rightarrow \alpha A \beta \Rightarrow \text{First}(\beta) \subseteq \text{Follow}(A)$

اگر (ب) $S \rightarrow \alpha A \Rightarrow \text{Follow}(S) \subseteq \text{Follow}(A)$

ج: $\$ \in \text{Follow}(S) \subseteq \text{Follow}(S) \Rightarrow \$ \subseteq \text{Follow}(S)$

مثال: در گواہیزیر برابر میں از متغیرها First, Follow, را در نظر بخورد.

$$G_1: \begin{cases} S \rightarrow aA1bs \\ A \rightarrow Bba/c \\ B \rightarrow dBb/g \end{cases}$$

$$\text{First}(S) = \{a, b\}$$

$$\text{First}(A) = \{c\} \cup \text{First}(B) = \{d, g, c\}$$

$$\text{First}(B) = \{d, g\}$$

$$G_1: S \rightarrow ABCaD$$

$$A \rightarrow bA1Ag|\lambda$$

$$B \rightarrow cB|\lambda$$

$$C \rightarrow dC|\lambda$$

$$D \rightarrow eD|\lambda$$

Nafis

Subject: _____
 Year: _____ Month: _____ Day: _____

$$\text{First}(S) = \text{First}(A) \cup \text{First}(B) \cup \text{First}(C) \cup \{\lambda\} = \{a, b, g, c, d\}$$

$$\text{First}(A) = \{b, g, \lambda\}$$

$$\text{First}(B) = \{c, \lambda\}$$

$$\text{First}(C) = \{\lambda, d\}$$

$$\text{First}(D) = \{e, \lambda\}$$

وقت حدوث صيغة باختصار λ يعني أنه لا يرتقي إلى أي من مجموعتين $\text{First}(A)$ أو $\text{First}(B)$.

جون A و B و C حرفيّم λ و روتوليدون براهن مدعى حاصل على عوائين FIRST

$$G_1: \begin{cases} S \rightarrow aA \mid bS \\ A \rightarrow Bba \mid c \\ B \rightarrow dBb \mid g \end{cases}$$

$$\text{Follow}(S) = \{\$\}$$

$$\text{Follow}(A) = \text{Follow}(S) = \{\$\}$$

$$\text{Follow}(B) = \{b\} \cup \text{First}(B) = \{b, d, g\}$$

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____

$$G_F: \begin{cases} S \rightarrow ABCaD \\ A \rightarrow bA \mid Ag \mid \lambda \\ B \rightarrow cB \mid \lambda \\ C \rightarrow dC \mid \lambda \\ D \rightarrow eD \mid \lambda \end{cases}$$

$$\text{Follow}(S) = \{\$\}$$

$$\text{Follow}(A) = \text{First}(B) \cup \text{First}(C) \cup \{a\} \cup \{g\} = \{c, d, a, g\}$$

$$\text{Follow}(B) = \text{First}(C) \cup \{a\} = \{d, a\}$$

$$\text{Follow}(C) = \{a\}$$

$$\text{Follow}(D) = \text{Follow}(S) = \{\$\}$$

برای A چن بیش B می‌داریم تا آنرا به A می‌توانیم تبدیل کنیم

همین‌روز A می‌توانیم تبدیل کنیم و باید و توطیلیم همین بیش و از آن

$$G_F: \begin{cases} S \rightarrow ABa \mid b \\ A \rightarrow aA \mid \lambda \\ B \rightarrow Sa \mid e \end{cases}$$

Nafis

10

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____

$$\text{First}(S) = \text{First}(A) \cup \text{First}(B) \cup \{b\} = \{a, b, e\}$$

$$\text{First}(A) = \{a, \lambda\}$$

$$\text{First}(B) = \text{First}(S) \setminus \{e\} = \{b, a, e\}$$

$$\text{Follow}(S) = \{\$, d\}$$

$$\text{Follow}(A) = \text{Follow}(B) = \{b, a, e\}$$

$$\text{Follow}(B) = \{a\}$$

$$G_4: S \rightarrow BA$$

$$A \rightarrow aBA|\lambda$$

$$B \rightarrow DC$$

$$C \rightarrow bDC|\lambda$$

$$D \rightarrow dDSc|c$$

$$\text{First}(S) = \text{First}(B) = \{a, c\}$$

$$\text{First}(A) = \{a, \lambda\}$$

$$\text{First}(B) = \text{First}(D) = \{d, c\}$$

Nafis

۱۷

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____

$$\text{First}(c) = \{b, \lambda\}$$

$$\text{First}(D) = \{d, c\}$$

$$\text{Follow}(S) = \{\$, c\}$$

$$\text{Follow}(A) = \text{Follow}(S) = \{\$, c\}$$

$$\text{Follow}(B) = \text{First}(A) \cup \text{Follow}(A) \cup \text{Follow}(S) = \{a, b, c\}$$

$$\text{Follow}(C) = \text{Follow}(B) = \{a, c, \$\}$$

$$\text{Follow}(D) = \text{First}(C) \cup \text{First}(S) \cup \text{Follow}(B) \cup \text{Follow}(C) = \{d, c, b, a, c\}$$

مثال ۱) گرامر زیر را در نظر بگیرید $S \rightarrow E$ نماینے $E \rightarrow F$ و $F \rightarrow +E^* \mid \lambda$ را برای E تابعی دهد

$$S \rightarrow +E^-$$

$$E \rightarrow F \mid *$$

$$F \rightarrow +E^* \mid \lambda$$

(الف) $\text{Follow}(E) = \{*, -, \lambda\}$ $\text{First}(E) = \{+, \ast, \lambda\}$

(ب) $\text{Follow}(E) = \{-, *\}$ $\text{First}(E) = \{+, \ast, \lambda\}$

Naqis

Subject: _____
 Year: _____ Month: _____ Day: _____

$$E) \text{Follow}(E) = \{ *, - \} \quad \text{First}(E) = \{ +, * \}$$

$$\Rightarrow \text{Follow}(E) = \{ *, -, \lambda \} \quad \text{First}(E) = \{ +, * \}$$

مثال ۳) بارچم بگو اسازی $\text{Follow}(B)$ کدام است.

$$S \rightarrow DA$$

$$A \rightarrow aD A | \lambda$$

$$D \rightarrow EB$$

$$B \rightarrow bBE | \lambda$$

$$E \rightarrow \epsilon Sg | d$$

$$\text{الف) } \{ \$, c, d, a \}$$

$$\text{ب) } \{ a, c, d, a, \$, b \}$$

$$\text{ج) } \{ \$, a, c, d, a \}$$

$$\text{د) } \{ a, c, d \}$$

$$\text{Follow}(B) = \text{First}(E) \cup \text{Follow}(D) = \{ c, d \}$$

$$\text{Follow}(D) = \text{First}(A) \cup \text{Follow}(S) \cup \text{Follow}(A) = \{ a, \$, g \} \Rightarrow \{ a, \$, c, d, g \}$$

Nafis

مثال ۲) نوادگری از برامهای زیر (LL) است.

$$G_1 \quad \begin{cases} S \rightarrow ABC \\ A \rightarrow a|\lambda \\ B \rightarrow b|\lambda \end{cases}$$

$$\text{First}(S) = \text{First}(A) \cup \text{First}(B) \cup \{C\} = \{a, b, C\}$$

$$\text{First}(A) = \{a, \lambda\}$$

$$\text{First}(B) = \{b, \lambda\}$$

$$\text{Follow}(S) = \{\$\}$$

$$\text{Follow}(A) = \{b, c\}$$

$$\text{Follow}(B) = \{c\}$$

بررسی (A) آنرا بعدن چون سمت راستش همچو علایی نست پس حاصله دلخواهی نیست

$$A \rightarrow \lambda \Rightarrow \{\text{first}(A) \cap \text{Follow}(A) = \emptyset\}$$

$$B \rightarrow \lambda \Rightarrow \{\text{first}(B) \cap \text{Follow}(B) = \emptyset\}$$

چون همه حالتی بدینکردیم که (A) آنرا نتوانیم نقض کنیم بنه (A) باتست.

Nafis

Subject: Year: Month: Day: I.I

الْأَسْتَرَادَتْ سَاسَنْ حِنْدَلَهْ بَاشْ بَايْدْ First حِنْدَلَنْ اَسْتَرَادَ دَاشَتْ بَاشْ بَهْيَ

اَنْ حِنْدَلَنْ بَهْيَدْ First مَلْشَنْ بَهْدَلَنْ حِنْدَلَنْ اَنْ اَنْ اَنْ

وَلَعْدَهْ دَعْمَهْ حِنْدَلَهْ اَنْ بَهْيَدْ بَهْدَلَنْ First اَسْتَرَادَ دَاشَتْ بَهْيَ

$$G_1 \quad \left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow BA \\ A \rightarrow aBA|\lambda \\ B \rightarrow DC \\ C \rightarrow bDC|\lambda \\ D \rightarrow dDCe|c \end{array} \right.$$

اَنْ حِنْدَلَهْ اَنْ حِنْدَلَهْ بَهْيَدْ بَهْدَلَنْ اَنْ اَنْ اَنْ اَنْ اَنْ

بَهْيَدْ بَهْدَلَنْ اَنْ حِنْدَلَهْ بَهْيَدْ بَهْدَلَنْ اَنْ حِنْدَلَهْ بَهْيَدْ بَهْدَلَنْ اَنْ حِنْدَلَهْ

$$A \rightarrow \lambda \rightarrow \{ \text{First}(A) = \{a, \lambda\} \wedge \text{Follow}(A) = \{b, e\} = \emptyset \}$$

$$C \rightarrow \lambda \rightarrow \{ \text{First}(C) = \{b, \lambda\} \wedge \text{Follow}(C) = \{a, e, d\} = \emptyset \}$$

بَهْيَدْ بَهْدَلَنْ اَنْ اَنْ اَنْ اَنْ



Nafis

٤٠

Subject: _____ Year: _____ Month: _____ Day: _____

$$G_F : \begin{cases} S \rightarrow abA \mid ada \mid adB \mid abB \mid S\epsilon \mid c \\ A \rightarrow gA \mid \lambda \\ B \rightarrow hB \mid \lambda \end{cases}$$

$$\text{First}(S) = \{a, c\}$$

$$\text{First}(A) = \{g, \lambda\}$$

$$\text{First}(B) = \{h, \lambda\}$$

$$\text{Follow}(S) = \{e, \$\}$$

$$\text{Follow}(A) = \text{Follow}(S) = \{e, \$\}$$

$$\text{Follow}(B) = \text{Follow}(S) = \{e, \$\}$$

$$\text{First}(abA) \cap \text{First}(ada) = \{a\} \neq \emptyset \quad (1) \text{ لـ ١١١} \text{ میت چون}$$

مثال (١) هرگز امکن نیست زوج حاصله وجود دارد که در شرط (١) میتوان گواهی صدق نمایند

$$\begin{cases} S \rightarrow AB \mid bD \\ A \rightarrow XY \mid aA \\ X \rightarrow zX \mid \lambda \\ Y \rightarrow Y \mid \lambda \\ B \rightarrow bB \mid D \\ D \rightarrow yD \mid \lambda \end{cases}$$

Nafis



الف) $\Gamma \vdash \alpha \rightarrow \beta$ ح ٢٤

1) $\text{First}(AB) \cap \text{First}(bD) = \{b\} \neq \emptyset \checkmark$

2) $\text{First}(xy) \cap \text{First}(aA) = \emptyset \times$

3) $\text{First}(bB) \cap \text{First}(D) = \emptyset \times$

4) $D \rightarrow \lambda \Rightarrow \{\text{First}(D) = \{y\} \cap \text{Follow}(D) = \{\$\} = \emptyset\} \times$

5) $B \rightarrow \lambda \Rightarrow \{\text{First}(B) = \{b, y\} \cap \text{Follow}(B) = \{\$\} = \emptyset\} \times$

6) $Y \rightarrow \lambda \Rightarrow \{\text{First}(Y) = \{y\} \cap \text{Follow}(Y) = \{b, y, \$\} \neq \emptyset\} \checkmark$

7) $X \rightarrow \lambda \Rightarrow \{\text{First}(X) = \{x\} \cap \text{Follow}(X) = \{b, y, \$\} = \emptyset\} \times$

8) $A \rightarrow \lambda \Rightarrow \{\text{First}(A) = \{a, x, y\} \cap \text{Follow}(A) = \{b, y, \$\} \neq \emptyset\} \checkmark$

9) $S \rightarrow \lambda \Rightarrow \{\text{First}(S) = \{x, y, a, b\} \cap \text{Follow}(S) = \{\$\} = \emptyset\} \times$

مثال ٤) در نویسرو چند جفت ممکن باشند که میتوانند وارد مدار نباشند

برون گرامر مغایر است

۷۱

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____ ()

$$\left. \begin{array}{l} S \rightarrow ASB|\lambda \\ A \rightarrow aA|\lambda \\ B \rightarrow bB|\lambda \end{array} \right\}$$

الف) بـ ١١ ج ٢ ح ٣

$$S \rightarrow \lambda \Rightarrow \{ \text{First}(S) = \{a, b\} \cap \text{Follow}(S) = \{b, \$\} = \{b\} \cup \{\$\} \}$$

$$A \rightarrow \lambda \Rightarrow \text{First}(A) = \{a\} \cap \text{Follow}(A) = \{a, b\} = \{a\} \cup \{b\}$$

$$B \rightarrow \lambda \Rightarrow \{ \text{First}(B) = \{b\} \cap \text{Follow}(B) = \{b, \$\} = \{b\} + \phi \}$$

حول ۷) که امکی نیز نامنحای زیر (۱۷۷) است:

$$I \left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow BA \mid AB \\ A \rightarrow aA \mid bB \\ B \rightarrow cB \mid \lambda \end{array} \right.$$

$$\text{First}(BA) \cap \text{First}(AB) = \{c, a, b\} \cap \{a, b, c\} \neq \emptyset$$

$$\begin{array}{l}
 \text{III} \quad \left. \begin{array}{l} S \rightarrow AB \\ A \rightarrow a \\ B \rightarrow aBb1C \\ B^C \rightarrow dD \\ ND \rightarrow bD1A \end{array} \right\}
 \end{array}$$

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____ ()

$$D \rightarrow \lambda \Rightarrow \{ \text{First}(D) = \{b\} \cap \text{Follow}(D) = \text{Follow}(c) = \text{Follow}(B) \\ = \{b, \$\} = \{b\} \neq \emptyset \}$$

$$\text{III} \left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow aSe|AX \\ \dots \\ X \rightarrow Xb|d \\ A \rightarrow D \\ D \rightarrow a \end{array} \right.$$

$$\text{First}(95c) \cap \text{First}(A8) = \{a\} \cap \{a\} = \{a\} \neq \emptyset$$

الف ۱۱ - پ ۱۱ - ۲) ب) ح) صحیح نہام

با استفاده از جدول به دست آمده پیک کمین آیا را رسراست؟

رسم جدول (۱۱۱)

۱) فاعلیتی A_{-x_1} را معرف A رستون حدی First(α_1) بیان می‌کند.

Nafis

۳۶

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: ()

۱) اگر $\lambda \rightarrow A$ را داشت با این قاعده $\lambda \rightarrow A$ را زیر گردی مترن های A را

ی چشم

$$\text{FIRST}(S) = \{a, b\}$$

$$\text{Follow}(S) = \{\$\}$$

$$\text{First}(A) = \{a, c\}$$

$$\text{Follow}(A) = \{\$\}$$

$$\text{First}(B) = \{b, d\}$$

$$\text{Follow}(B) = \{\$\}$$

	a	b	c	d	\$
S	$S \rightarrow aA$	$S \rightarrow bB$			
A	$A \rightarrow aA$		$A \rightarrow c$		
B		$B \rightarrow bB$		$B \rightarrow d$	

الدریس تحلیل نفوی با مدل تجزیی (LL(1))

۱) ابتدا سریم گرامر (G) را push-ی نیم

۲) اولین یون را زورودی خواهی دهی نیم

۳) کارایی پشت طایی سده باشد و یا هم علامت \neq در زورودی نرسیده ایم

Nafis

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____

I) معرفی الگی پشت را pop می کنیم راں را $push$ نام

II) اگر β متغیر باشد آن γ معرفی $(\alpha\beta)$ را بررسی کنیم اگرچه باشد خطای

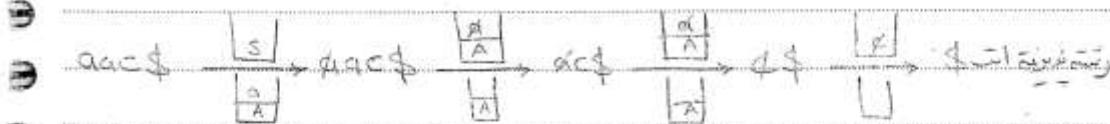
نحوی صادری سُرد و درین را $push$ می کنیم

III) اگر β توانی باشد را β + α باشد خطای نحوی صادری سُرد و درین را

صورت توانی بعی در حافظه در α قراری دس.

۴) اگر پست خانی باشد و توانی جاری β باشد برای از لحاظ نصی مسئلی ندارد و در

غیر این صورت خطای نحوی صادری سُرد.



مثال) سراموزر را در نظر بگیرید و جمل تجزیی این را مر را به دست آورید و مشخص کنید که را مر را + را مری پذیرد یا نه؟

$$E \rightarrow TE'$$

$$E' \rightarrow TE' | \lambda$$

$$T \rightarrow FT'$$

$$T' \rightarrow FT' | \lambda$$

$$F \rightarrow (\epsilon) | id$$

٤٧

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____

$$\text{First}(E) = \{ (, \text{id}) \}$$

$$\text{First}(E') = \{ +, \lambda \}$$

$$\text{First}(T) = \{ (, \text{id}) \}$$

$$\text{First}(T') = \{ *, \lambda \}$$

$$\text{First}(F) = \{ (, \text{id}) \}$$

$$\text{Follow}(E) = \{ \$,) \}$$

$$\text{Follow}(E') = \{ \$,) \}$$

$$\text{Follow}(T) = \{ +, \$,) \}$$

$$\text{Follow}(T') = \{ +, \$,) \}$$

$$\text{Follow}(F) = \{ +, *, \$,) \}$$

	+	*	()	id	\$
E			$E \rightarrow TE'$		$E \rightarrow TE'$	
E'	$E' \rightarrow +TE'$			$E' \rightarrow \lambda$		$E' \rightarrow \lambda$
T			$T \rightarrow FT'$		$T \rightarrow FT'$	
T'	$T' \rightarrow \lambda$	$T' \rightarrow *FT'$		$T' \rightarrow \lambda$		$T' \rightarrow \lambda$
F			$F \rightarrow (E)$		$F \rightarrow \text{id}$	

جدول تماضي خوارزمی (الاتصالات)

NaFis

↖ ↘

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: 1)

		(S) / (S)	CF
1	E	id + id * id\$	$E \rightarrow TE'$ and $id \rightarrow id$
2	TE'	id + id * id\$	$T \rightarrow FT'$
3	FT'E'	id + id * id\$	$F \rightarrow id$
4	idTE'	id + id * id\$	amb
5	TE'	+ id * id\$	$T \rightarrow A$
6	E	+ id * id\$	$E' \rightarrow + TE'$
7	+TE'	+ id * id\$	amb
8	TE'	id * id\$	$T \rightarrow FT'$
9	FT'E'	id * id\$	$F \rightarrow id$
10	idTE'	id * id\$	amb
11	TE'	* id\$	$T \rightarrow + FT'$
12	*FT'E'	* id\$	amb
13	FT'E'	id\$	$F \rightarrow id$
14	idTE'	id\$	amb
15	TE'	\$	$T \rightarrow A$
16	E'	\$	$E' \rightarrow A$
17	-	\$	Accept

Nafis

۴۸

Subject: _____ Year: _____ Month: _____ Date: _____ ()

مثال) گرامر زیر معرفت است. با مرفن (S) $\in \text{Follow}(S)$ تعداد ازه های موجود در

بعضی (Follow(A) چند است؟

$S \rightarrow B\epsilon$

(الف) ۵

$B \rightarrow ABC$

(ب) ۲

$A \rightarrow Aa|\lambda$

(ج) ۳

$B \rightarrow Bb|\lambda$

(د) ۱

$C \rightarrow dAB|\lambda$

$\text{Follow}(A) = \text{First}(B) \cup \text{First}(C) \cup \text{Follow}(B) \cup \text{Follow}(C) \cup \{a\} =$

$= \{b, a, d, e\}$

مثال) کدامیک از گرامرها زیر LL(1) است؟

$G_1: S \rightarrow AB \mid bd$ $G_2: S \rightarrow A \mid B$ $G_3: S \rightarrow Aa \mid Bb$ $G_4: S \rightarrow Aa \mid Bb \mid \lambda$

$G_1: \begin{cases} S \rightarrow AB \mid bd \\ A \rightarrow aA \mid \lambda \\ B \rightarrow bB \mid \lambda \end{cases}$

آن بیت بیوی ۲ میتواند $S \rightarrow B$ میتواند $A \rightarrow a$ میتواند $B \rightarrow b$ میتواند

استراتژی پیشنهاد شده $\text{First}(A) \cap \text{First}(B) = \emptyset$

$\text{First}(AB) \cap \text{First}(bd) = \{b\} \neq \emptyset$

ناتیج

← a

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____ ()

$$G_F \left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow ABD|bd \\ A \rightarrow aA|\lambda \\ B \rightarrow bB|d|\lambda \\ D \rightarrow AD|\lambda \end{array} \right.$$

$$\text{First}(A) \cap \text{Follow}(B) = \{d\} \neq \emptyset$$

$$G_F \left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow ABD|bd \\ A \rightarrow aA|\lambda \\ B \rightarrow bB|\lambda \\ D \rightarrow AD|\lambda \end{array} \right.$$

$$G_F \left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow AB|BD \\ A \rightarrow aA|\lambda \\ B \rightarrow bB|\lambda \end{array} \right.$$

$$\text{First}(AB) \cap \text{First}(Bd) = \{d\} \neq \emptyset$$

Nafis

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____

۵.

تحريم مخی پاسن بیان

تجزیه برخای پاسن بمالا حاذن تجزیه تجزیه استال - حاصل عملی کند.

تجزیه برخای استال - حاصل

شامل آن است به صورت زیر

- تجزیه برخای LR :

LR(0)

SLR(1)

LALR(1)

LR(1) = CLR(1)

- تجزیه برخای سام:

• آسم سامه

(۱) بعد علّ

Nafis

در این تجزیه‌حال از عمل استمادی شود

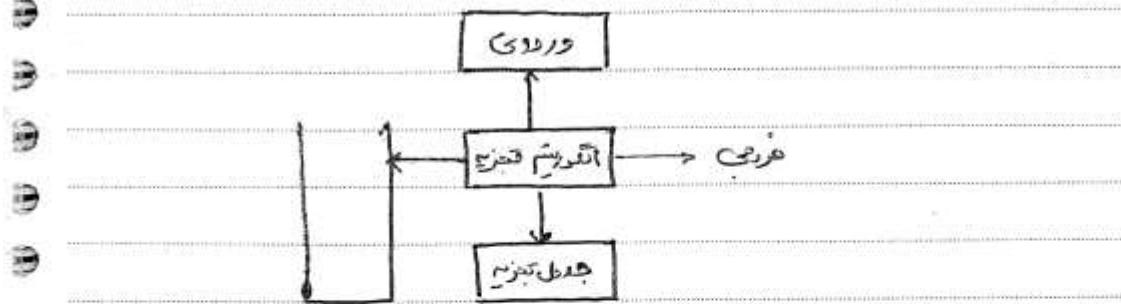
۱) استال (Shift) : تغییر مارک اوراد پشتی کند

۲) کاهش (Reduce) : دستگاهی بافت شده بالای پسته را با پارامتر دیگری

جاوی نمایی کند

۳) آدرس (Accept) : عمل تجزیه با سوچیت اینام شده است.

۴) جعلای بُری (Syntax Error) : تستین خلا رنرا خوانی روال رفع خطا



مثال) باعتصب را از $ac\ b\ b\ d\ g\ e$ را تجزیه کنید

$S \rightarrow aABDe$

$A \rightarrow Ab|c$

$B \rightarrow d$

$D \rightarrow g$

Nafis

٥٢

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____ ()

State	Input	Action
q ₀	acbbdges	shift
q ₁	cbbdges	shift
q ₂	bbdges	Reduce with A \rightarrow c
q ₃	bdges	shift
q ₄	bdges	Reduce with A \rightarrow Ab
q ₅	bdges	shift
q ₆	dges	Reduce with A \rightarrow Ab
q ₇	dges	shift
q ₈	ges	Reduce with B \rightarrow d
q ₉	ges	shift
q ₁₀	es	Reduce with D \rightarrow g
q ₁₁	e	shift
q ₁₂		Reduce with S \rightarrow ABDs
q ₁₃	\$	Accept

نرالمر (LR(0))

نرالمر کے جدول تجزیہ (LR(0)) کو تفاہن مقاہستہ ہائے

میں (LR(0)) نرالمر نر (LR(0)) امتیازی خڑیج

Nafis

25

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____ ()

۱) دا گواہ تجویہ گرامورا رسمی کشم ۔

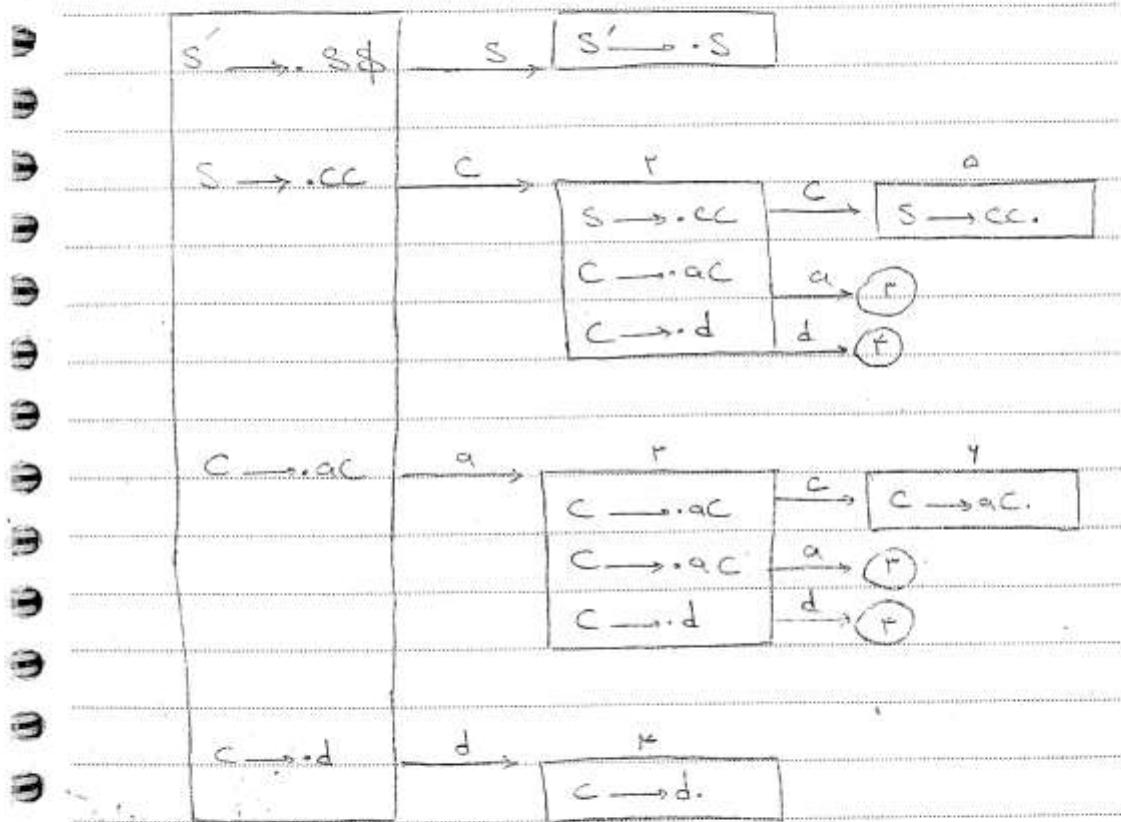
C \rightarrow ac

Succ 1

$\hookrightarrow \dashv$

Constitutive

C a d F



۲) هر دل تجزیه را از زوی دیگر ام، سهی نیست

۔ بِرِّئِنِ اسْتَالِ حَا (Shift حَا) :

Nafis

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____

۵۲

Action $[i, a] = S_j$ اسماً (i) $\xrightarrow{a} (j)$ اگر

- پرکردن حاصل می (Reduce) :

Action $[i, a] = R$ اسماً (i) $\xrightarrow{a} d.$ اگر نها

State	Action			Goto	
	a	d	b	S	C
0	S_r	S_r		1	1
1			Accept		
2	S_r	S_r		0	
3	S_r	S_r		4	
4	R_r	R_r	R_r		
5	R_r	R_r	R_r		
6	R_r	R_r	R_r		

- پرکردن goto می:

Goto $[i, A] = j$ اسماً (i) $\xrightarrow{A} (j)$ اگر

- فقط در حالت $S \xrightarrow{S} S$ زر متون $\$$ ، Accept فواری دیگر.

چون تغایر نداشتم پس (ما) است

Nafis

٨٨

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____ ()

مثال ٢) نوادرز LR(0) است یا نه؟

١) $S \rightarrow A \cdot \Rightarrow S' \rightarrow S\$$

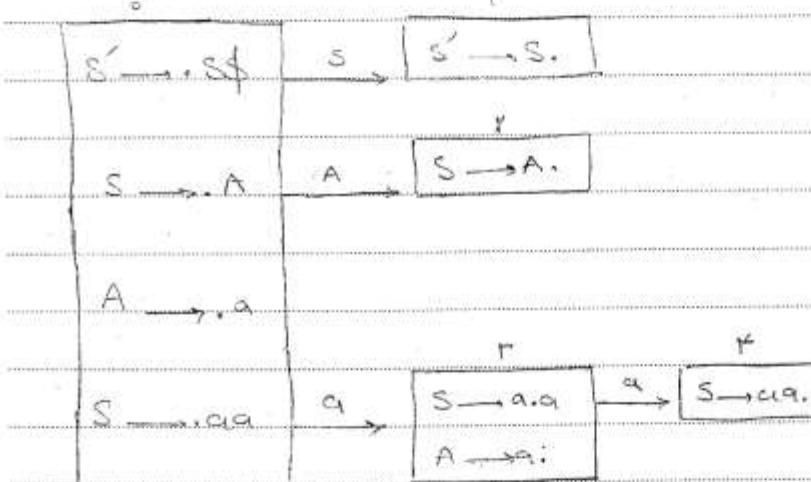
٢) $S \rightarrow a\alpha$

٣) $S \rightarrow A$

٤) $A \rightarrow a$

٥) $S \rightarrow a\alpha$

٦) $A \rightarrow a$



State	Action		Goto	
	a	\$	S	A
0	$S\#$		1	2
1		Accept		
2	R_1	R_1		
3	R_2	R_2		
4	R_3	R_3		

جواب: مغلوب LR(0) نوادرز S, R

Nafis

٥٧

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____ ()

براهمنزی LR(0) است یا خیر؟

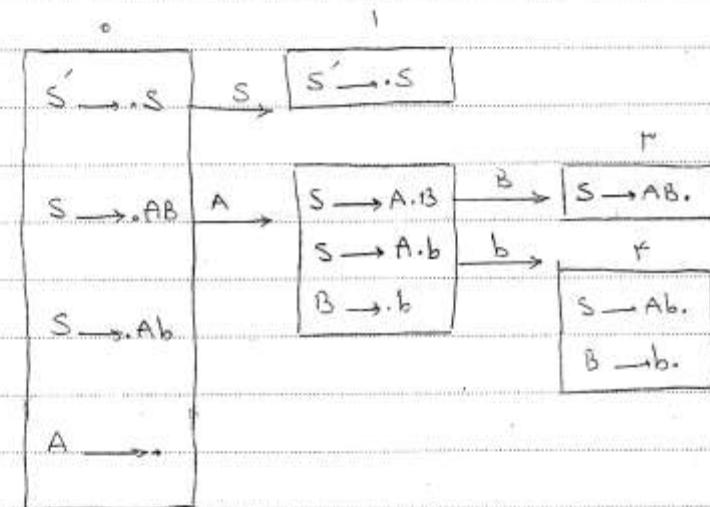
i) $S' \rightarrow S\$$

ii) $S \rightarrow AB$

iii) $S \rightarrow Ab$

iv) $A \rightarrow \lambda$

v) $B \rightarrow b$



State	Action		Go to		
	b	\$	S	A	B
0	R _F	R _F	I	F	
I			accept		
F	S _F				F
	R _I	R _I			
F	R _F	R _F	R _F	R _F	

نحو LR(0) نیست زیرا R_I داریم

Nafis

ΔV

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____

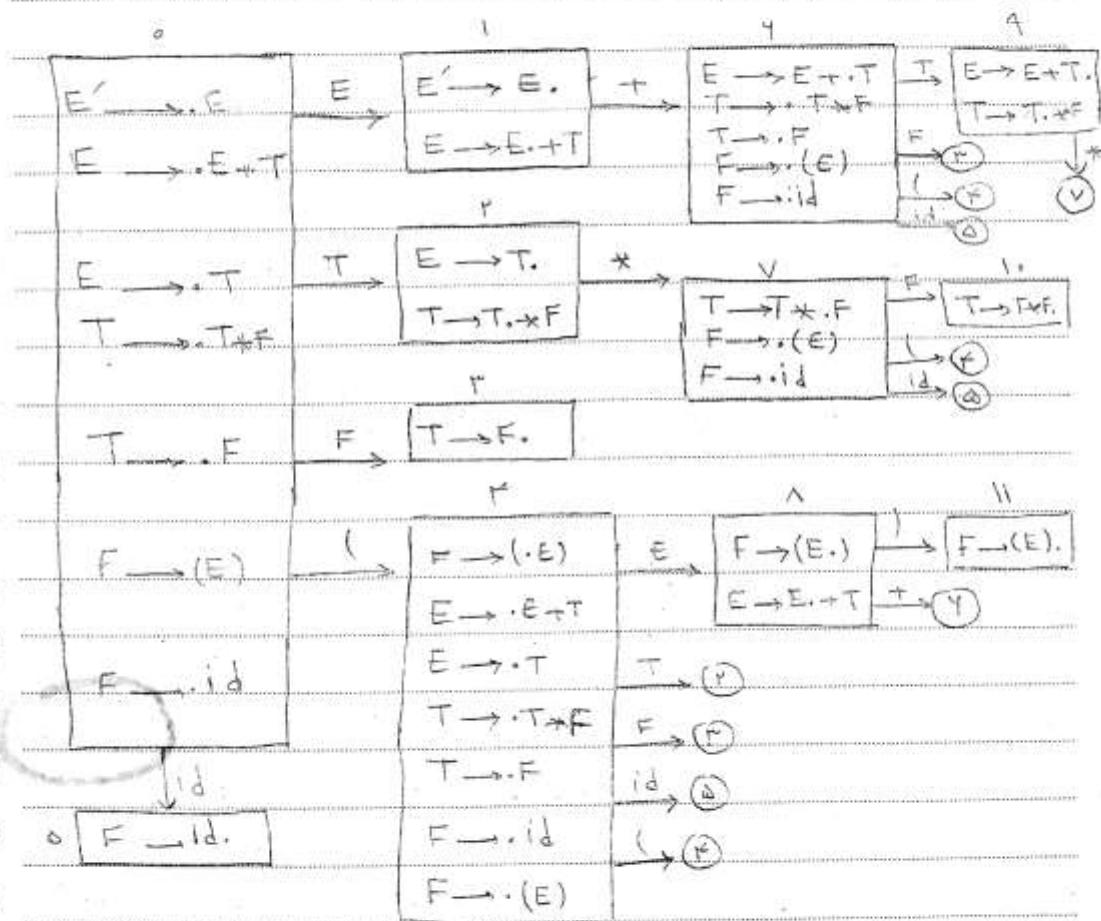
$E' \rightarrow E\$$

محتوى LR(0) نوادرز (استياخن)

$E \rightarrow E + T \mid T$

$T \rightarrow T * F \mid F$

$F \rightarrow (E) \mid id$



Nafis

ΔΛ

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: ()

States	Action							Go to		
	+	-*	id	()	\$	E	F	T		
0			S_0	S_p		I	r	r		
1	S_q					Accept				
2	R_i	R_i^*	S_U	R_T	R_T	R_T				
3	R_i	R_F	R_F	R_F	R_F	R_F				
4			S_0	S_p			Λ	r	r	
5	R_q	R_q	R_q	R_q	R_q	R_q				
6			S_0	S_p			r	q		
7			S_0	S_p			10			
8	S_q					S_{11}				
9	R_i	R_i^*	S_U	R_i	R_i	R_i	R_i			
10	R_F	R_F	R_F	R_F	R_F	R_F	R_F			
11	R_a	R_a	R_a	R_a	R_a	R_a	R_a			

جن سلسلہ S/R داریم پس (0.1) ایسا ہے۔

مثال (a) لر امرزیر (LR(0) است یا نہیں؟

i) $S' \rightarrow S\$$

ii) $S \rightarrow aAb$

iii) $A \rightarrow dA | \alpha$

Nafis

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____ ()

$S \rightarrow S\dot{S}$

$$1 \in S \rightarrow L = \mathbb{R}$$

$\mathbb{S} \rightarrow \mathbb{R}$

$\gamma \rightarrow \ast R$

Y $\xrightarrow{\text{L}}$ id

Q R → L

SLR (1) مارس =

گراسی است، بدول تجزیه (ALK) آن توانمندی نداشته است.

جدول تعزیزی (الاماک نیزهانند (LR) رسمی شد این تفاوت اگر

Reduce $A \xrightarrow{LR(0)} A'$ را زیر خلاف (A' $\neq A$) نشاند.

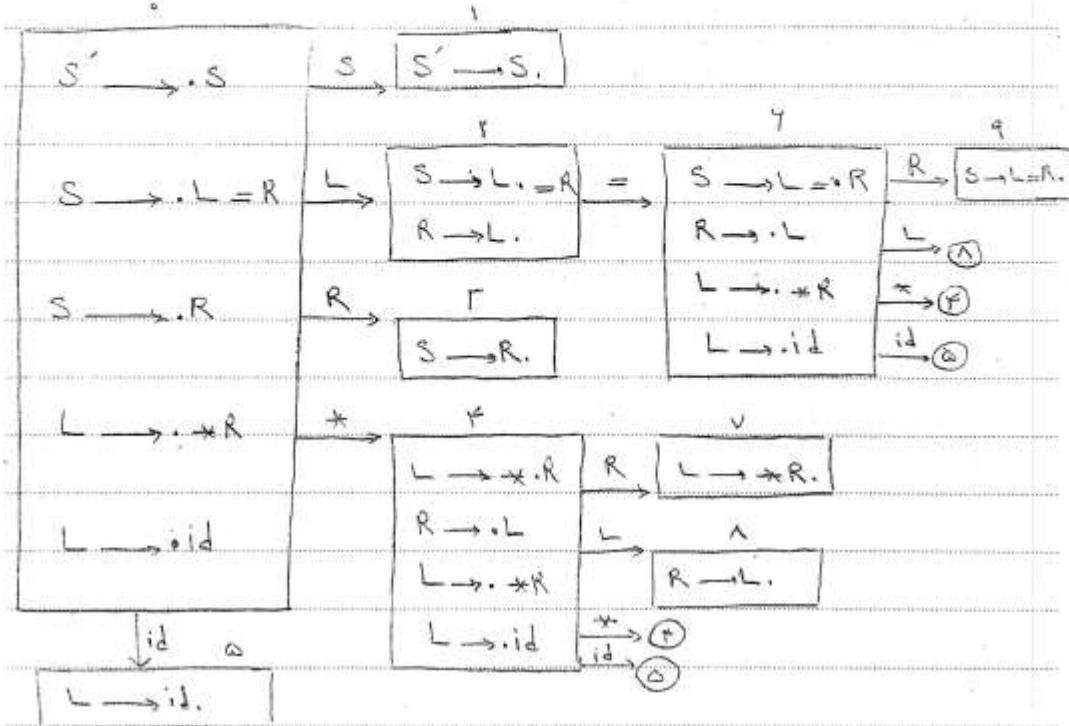
Follow (5) = {5}

$$\text{Follow}(R) = \text{Follow}(S) \cup \text{Follow}(L) = \{\$\}, \rightarrow$$

$$\text{Follow}(L) = \{ = \} \cup \text{Follow}(B) \cup \{ \$ \} = \{$$

نافیس نامی می باشد که در این مقاله معرفی شده است. **Nafis**

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____ ()



State	Action				Goto		
	=	*	id	\$	S	L	R
0		S_p	S_a		1	γ	τ
1				Accept			
γ	S_p	R_a	R_a	R_a			
τ		R_t	R_t	R_t	R_t		
τ		S_p	S_a		.	Λ	ν
δ	R_t	R_t	R_t	R_t			
γ	.	S_p	S_a			Λ	γ
ν	R_t	R_t	R_t	R_t			
Λ	R_a	R_a	R_a	R_a			
τ	R_t	R_t	R_t	R_t			

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: (1)

State	Action					Go to			SLR(0) \rightarrow ...
	=	*	id	\$	S	L	R		
0	S _f	S ₀			1	2	3		
1			ACCEPT						
2	S ₁ R ₀			R ₀					
3			R ₁						
4	S _f	S ₀			1	2	3		
5	R _f		R _f						
6	S _f	S ₀			1	2	3		
7	R _f		R _f						
8	R ₀		R ₀						
9			R ₁						

برای $S \rightarrow LR(0)$ \rightarrow $S \rightarrow LR(0) \rightarrow \dots$ State چاره‌ی چون پس $R \rightarrow L$

بالای این نیز باید همچوین لود علی‌می‌گشتم که این جاهم‌تدافع حاویم (S/R)

چون $(S/R) \rightarrow$ $SLR(0)$

- خطا‌سازاد شون در $SLR(0)$ بیشتر از $LR(0)$ است چون تقدیر خانه‌ی خالی

عبدل بیشتر از خانه‌ی خالی درولع در حالت (0) است پس خطای اش

حتمل تراست

Nafis

٧٢

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____

مثال) مارکزی $SLR(1)$ است یا نه؟

$S' \rightarrow S\$$

$1\$ \rightarrow A$

$r\$ \rightarrow aa$

$rA \rightarrow a$

$Follow(S) = \{ \$ \}$

$Follow(A) = \{ \$ \}$

State	Action		Go to	
	a	\$	S	A
S_r			1_r	
1_r	accept			
r		R_r		
r	S_f	R_f		
r		R_f		

خلاف ($SLR(1)$) نیست.

لذا مثال جزو قابل تجزیه مارکزی نیست و لی تجزیه ممکن نیست.

Nafis

٧٥

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____

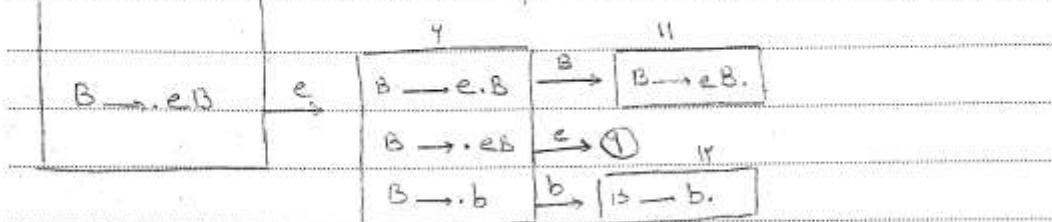
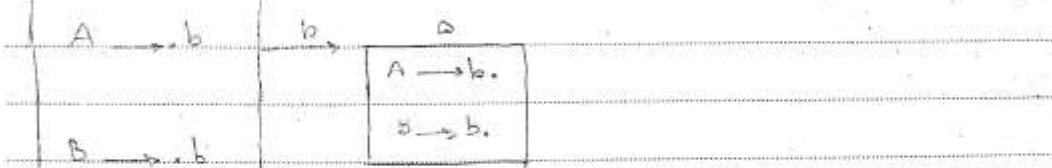
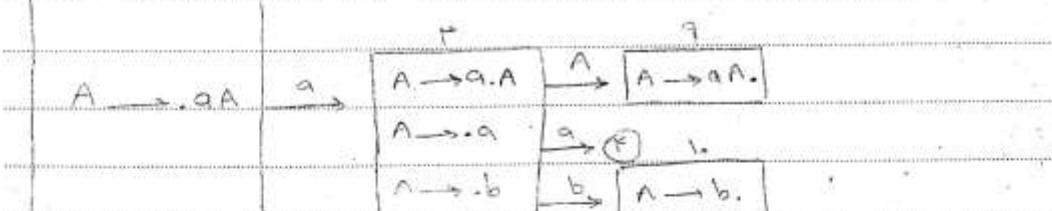
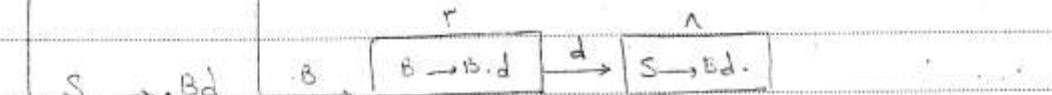
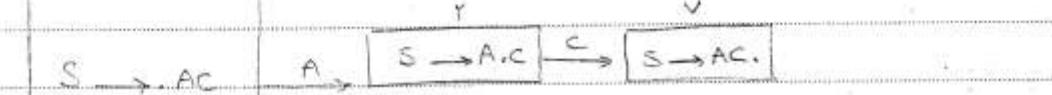
مثال (٢) نوامزد SLR(1) است یا نه؟

$$S' \rightarrow S\$$$

$$S \rightarrow A C | B d$$

$$A \rightarrow a A | b$$

$$B \rightarrow e B | b$$



NaFis

76

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: (1)

State	Action						Go to		
	a	b	c	d	e	\$	S	A	B
0	S _f	S _a				S _y	.		
1							ACC		
r				S _v					
r					S _A				
f	S _f	S _{lo}							
o			R _f	R _y					
y		S _{ly}			S _y				
v						R ₁			
h						R _r			
g			R _w						
1.			R _f						
11				R _o					
12				R _y					

$$\text{Follow}(S) = \{\$\}$$

$$\text{Follow}(A) = \{c\}$$

$$\text{Follow}(B) = \{d\}$$

نیت یعنی تابع (SLR(1)) یا (LR(0)) است جو ایک تابع نیت (LR(1)) ہے۔

—Nafis—

Subject:
Year: Month: Day: (1)

مثال) تجزیه SLR(1) است یا نه؟

• $S' \rightarrow S\$$

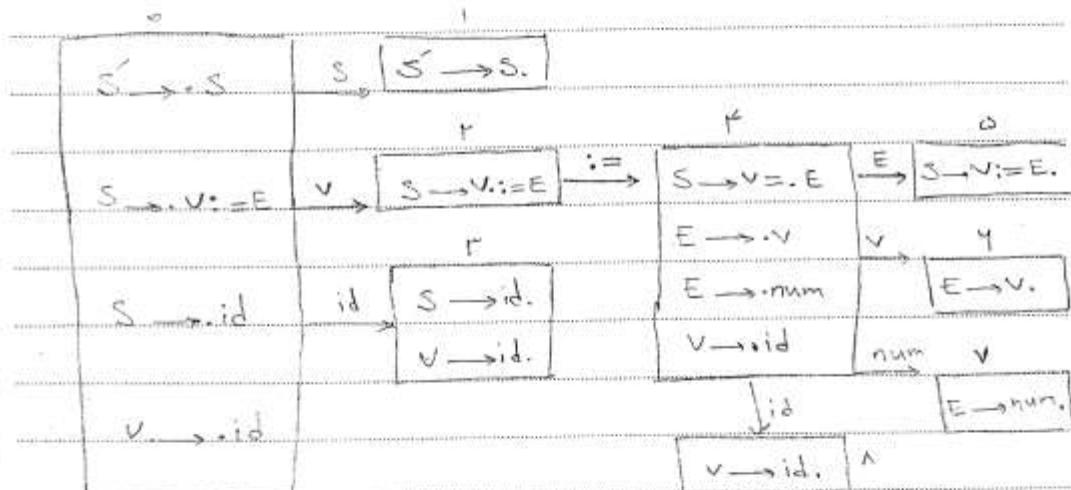
• $S \rightarrow V := E$

• $S \rightarrow id$

• $V \rightarrow id$

• $E \rightarrow V$

• $E \rightarrow num$



$Follow(S) = \{\$\}$

$Follow(E) = \{\$\}$

$Follow(V) = \{:=, \$\}$

Nafis

77

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____ ()

State	Action				Go to
	$:=$	id	num	\$	
.	.	S_p			
1			ACC		
2	S_p				
3	R_p				R_p
4		S_A	S_V		
5				R_1	
6				R_p	
7				R_2	
8	R_p			R_p	

چون تابع (R/R) داریم پس $SLR(1)$ نیستمثال) رامرزیر $SLR(1)$ نیست چون $A \rightarrow bA | \lambda$

الف) مادرن تری دارد

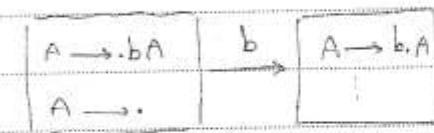
ب) بازگشتی نیست

 $b \in \text{Follow}(A) \wedge \text{First}(bA) \quad (2)$ $\text{Follow}(S) \cap \text{Follow}(A) = \emptyset \quad (3)$

Nafis

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____

درینی از عالیت ها، همچنین ممکن است میان



خواصی داشته اگر $b \in \text{Follow}(A)$ را داشت، علاوه بر این

مثال ۲) نرامری سخون است.

$$S \rightarrow a A C b$$

$$A \rightarrow b | \lambda$$

$$C \rightarrow c C | \lambda$$

الف - گرامر (۱) است، $SLR(1)$ نیز است.

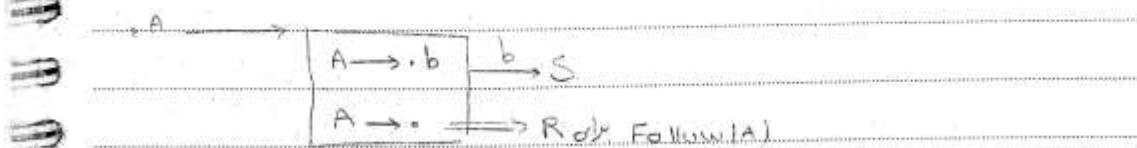
ب - گرامر (الملاطفت)، ولی $SLR(1)$ نیست.

ج - گرامر (۱) است، ولی $SLR(1)$ نیست.

د) گرامر (۱) است و نه $LL(1)$.

$$A \rightarrow \lambda \cdot \stackrel{0^*}{\overbrace{b}} \quad \text{First}(A) = \{b\} \quad \text{Follow}(A) = \{b, c\} = \{b\} \neq \emptyset$$

پس (۱) نیست



Nafis -

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____

۷۸

جیون (A) be پسنه تاکمیل R/L که هم داشت درستیم (A) هم نیست

مثال (۱) بدل های پارسی تر تر روش حلی بترتیب (۱) و (۲) و (۳) از

برای گرامر ۱ تهیی شده اند باز نون این که گرامر ۱ نیز گرامر ۱۱۱ SLR است

کلام سوره صدیع است.

اگر قسم تر برای حسنه دارد.

۱) تر تر همیزی عرقی باصم شاریت

۲) تعدادی درایه های خطای خطا در تر از تر کمتر است.

۳) تعدادی درایه های خطای خطا در تر از تر کمتر است.

جیون تعداد خانه های خانی رخواه در هدف (A) که سیگنال از (A) است

نیست - خود گرامر (A) باشد صراحتاً (A) که هم هست دلی خود را نیست.

SLR (A) باشد لزیست (A) نیست.

Nafis

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____

مسئله - برعی لیند که گراهیزیر LR(1) ، CLR(1) است یا همچو

۱. $S' \rightarrow S$

این گرامر ایجاد نبوده باشی R/R داشت

۲. $S \rightarrow V; = E$

۳. $S \rightarrow id$

۴. $V \rightarrow id$

۵. $E \rightarrow V$

۶. $E \rightarrow num$

در صورت وجود زیر گری ترمیالها Reduce : LR(1)

در صورت وجود زیر گری Follow حایی متنبی Reduce : SLR(1)

در صورت وجود زیر گری Follow حایی محل لسته در سطره جاری Reduce : CLR(1)

مذکور شد

CLR(1)

گلایری CLR(1) است که جدول تجزیی (CLR(1)) آن مطابق باشته باشد.

برای حل مسئله ممکن است Follow حایی برای $S \rightarrow E$ و V بجز میم

Nafis

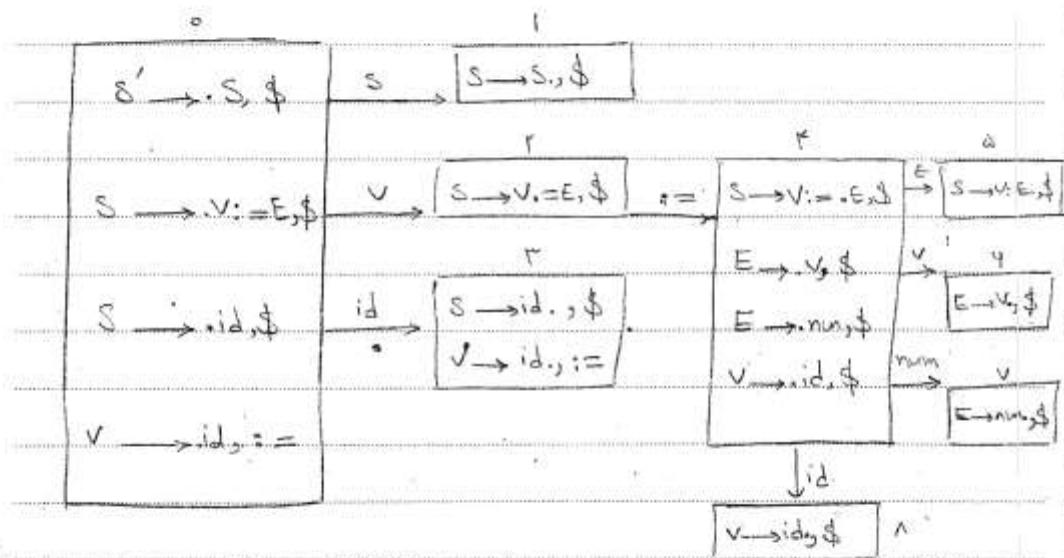
V.

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: ()

Follow(S) = { \$ }

Follow(E) = { \$ }

Follow(V) = { :=, \$ }



برای حالت صفر همان میتوان $\text{Follow}(S)$ را از ران تقریباً در معرفه جاری عمل نماید.

برای شال در حالت ۲ هم برای V همیشه $\text{Follow}(E)$ به عرض و جود داره، همچنان میتوانیم.

برونویسی B

Naftis

VI

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____

State	Action	Goal				
		:=	id	num	\$	S V E
o		Sp	.			
1				Accept		
r	Sp					
r	Rp			Rp		
r		Sp	Sv			
o				R1		
1				R0		
r				Rf		
r				Rp		

برای مطابقت نتایج با LR(0) و CLR(0) می‌باشد

برای مطابقت نتایج با LR(1) و CLR(1) می‌باشد

این ایجاد شده با دو زیرنحوه مخصوصی Follow طایف را در نظر گرفته و آن مطابق با LR(0) نیست

هشتم) تراکمیز (CLR(1) است یا نه؟

$E' \rightarrow E\$$

$E \rightarrow E + T$

$E \rightarrow T$

$T \rightarrow T * F$

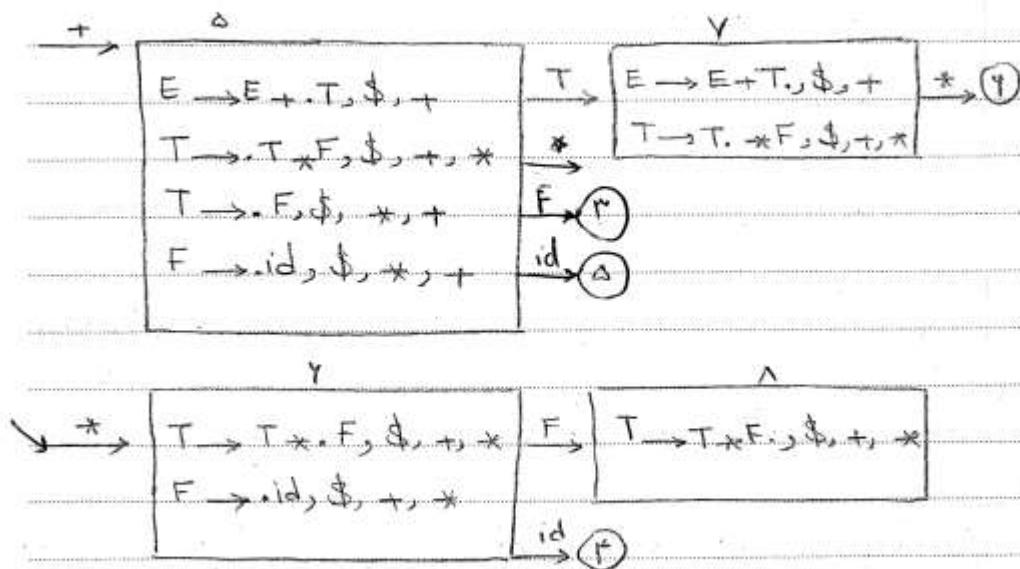
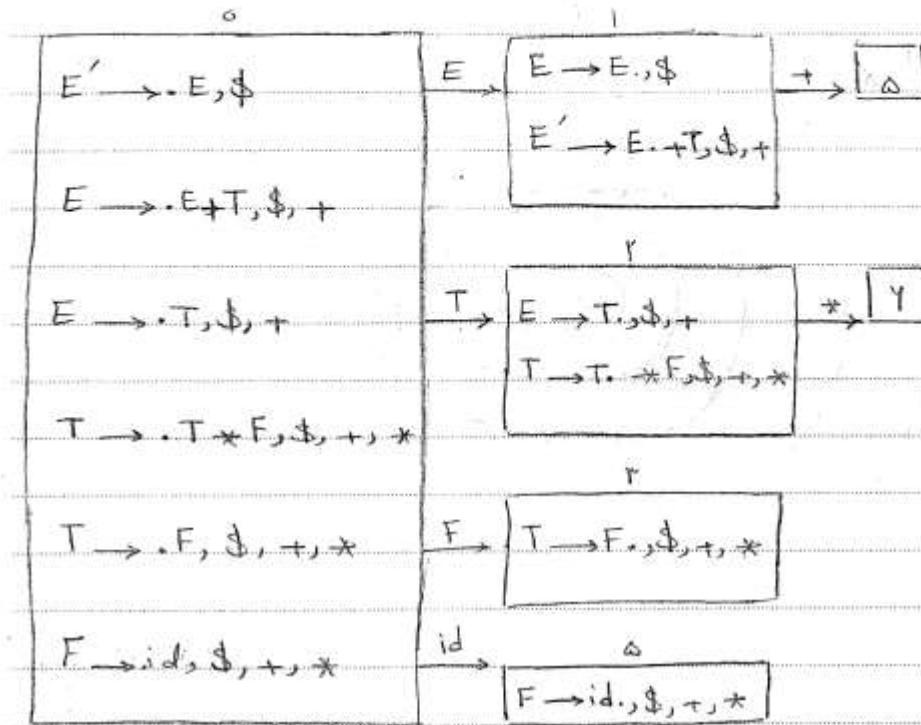
$T \rightarrow F$

$F \rightarrow id$

Nafis

Subject: _____
 Year: _____ Month: _____ Day: _____ ()

VR



Naflis

Subject: _____
 Year: _____ Month: _____ Day: _____ ()



گواه LALR(1)

کارخانه جدول تعزیز LALR(1) آن تداخل نداشته باشد.

برای LALR(1) میستگی مانند CLR(1) عملی کیم باین تغارت که حالت عملی

مشابه را با ترتیب S, w, F, H, A, N, T میکنیم.

ترجمه صورت اول

آنچه را در LALR(1) نباشد قطعاً CLR(1) نیز است و بر عین میان این این

باشد نهایاً این است و برای LALR(1) LALR(1) هم حینظر.

Nafis

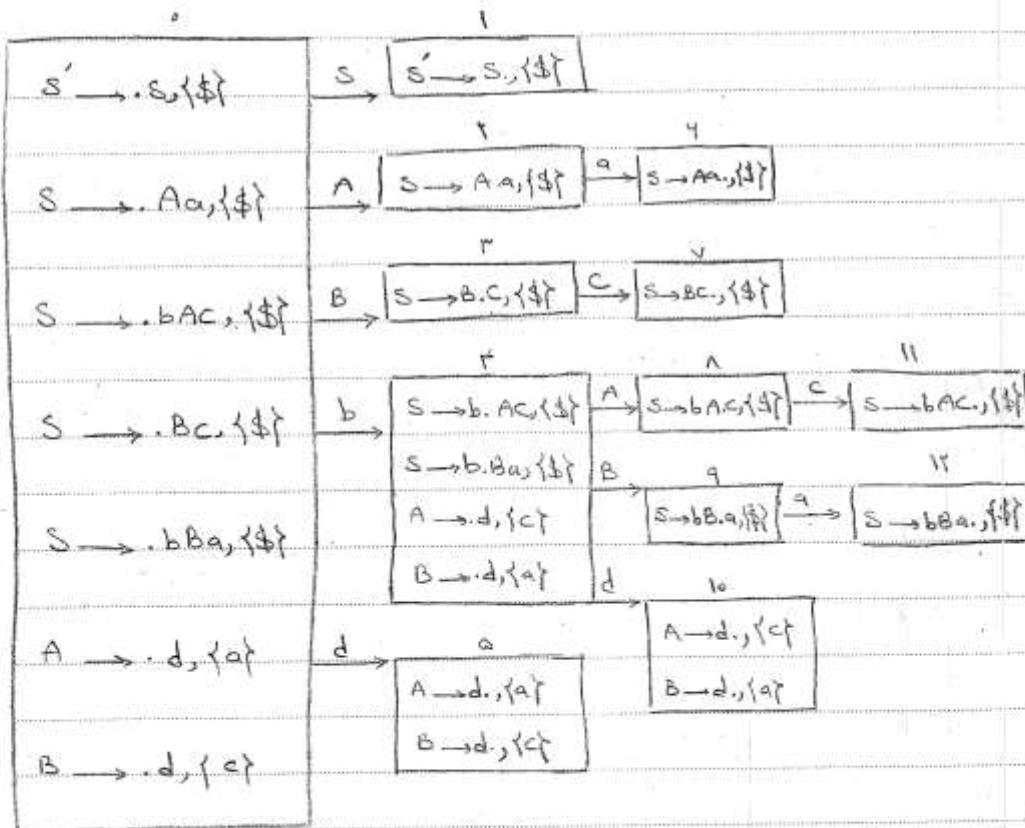
٧٦

Subject: _____ Month: _____ Day: _____

حال) بروسی کند نه بر امر زیر (LR(1) است یا خیر؟

است یا خیر؟ (LALR(1))

$$\begin{cases} S \rightarrow Aa \mid bAc \mid Bc \mid bBa \\ A \rightarrow d \\ B \rightarrow d \end{cases}$$



Nafis

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: ()

نکته ۱ - آگر در یک مالت $a \in \text{Follow}(A)$ و $A \rightarrow a.B$ طاری باشد
 $A \rightarrow a.$

آنگاه تداخل S/R خواهد داشت.

نکته ۲ - آگر در یک مرحله $A \rightarrow a.$ $B \rightarrow a.$

آنگاه تداخل R/R خواهد داشت.

برای بحث در مورد تداخل برخواهی بروی LRL_1 نیز میتوانیم LRL_1 را در میان مجموعه های ممکن برای a در مالت S در نظر بگیریم.

برای بحث در مورد تداخل برخواهی R/R نیز میتوانیم R/R را در میان مجموعه های ممکن برای a در مالت S در نظر بگیریم.

برای بحث در مورد تداخل برخواهی LRL/R نیز میتوانیم LRL/R را در میان مجموعه های ممکن برای a در مالت S در نظر بگیریم.

و لیکن LRL_1 است جن در مالت S میتوان a را پیش برلی کرد.

خواسته شده میتوانیم LRL_1 را در میان مجموعه های ممکن برای a در مالت S در نظر بگیریم.

برای مالت S LRL_1 نکته ۱ تا ۳ در مالت S میتوانیم LRL_1 را در میان مجموعه های ممکن برای a در مالت S در نظر بگیریم.

	a	c	
مادون	R_3	R_2	$A \rightarrow a. \{a, c\}$
مادون	R_1	R_4	$B \rightarrow a. \{a, c\}$

Nafis

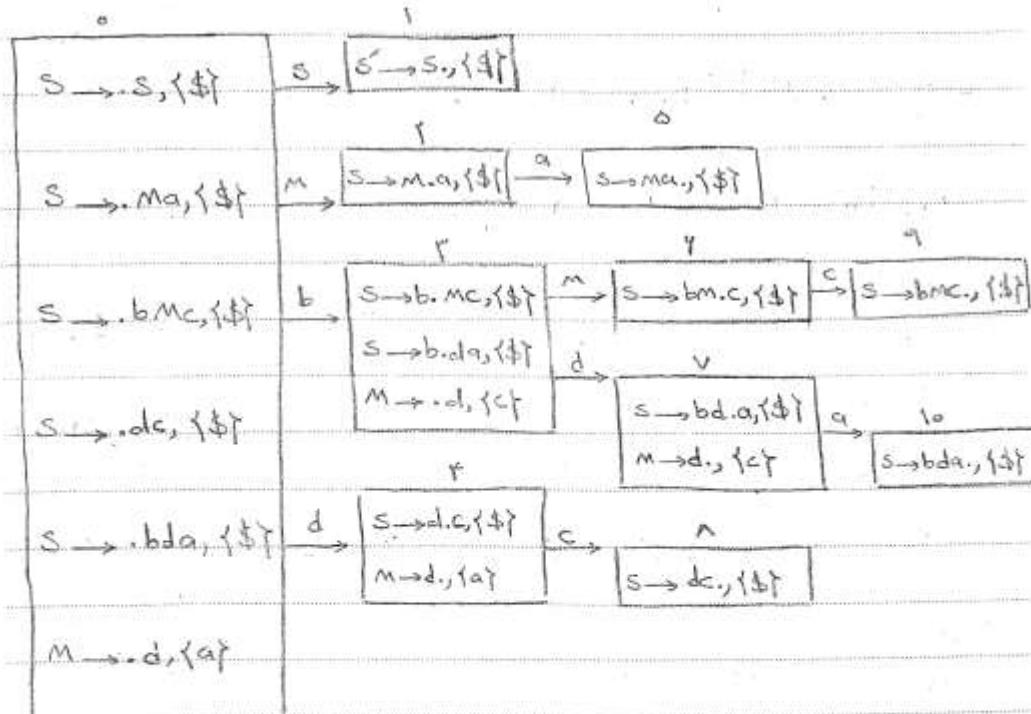
Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____ (1)

نمادهای حلقه‌ای خالی یا دارای تجزیه

نگاره معلمات قابل تست‌جذب

حال - سیان خمیده کراسرر (LALR) استریل (SLR) نیست.

$\begin{cases} S \rightarrow ma | bMc | dc | bd \\ M \rightarrow d \end{cases}$



حالات shift میں کہنے کے لیے shift کی داریں ہے

—Nafis

۷۷

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: ()

ویژگی‌ای تمام (Well-formed) یا (ویژگی) خسته (Bad) داریم یعنی Reduce \leftarrow Follow (M) ساخته شوند.

متا-نحوه (Meta-grammar) را که دو دسته دارد: SLR(0) و ممکن نهادی (SLR(1)).

تحلیل ساختی

آرنون نوع (Type checking)

- ایستاده ساخته شوند برآورده می‌شوند و آرنون نوع هستام کامیاب

- اهمیت ساخته C++, Java, ... نهادن بر این مرور کامیاب را اعتبارساز است.

- پیوی: آرنون نوع هستام اجراهای اولین مقدار در یک ساخته قراری می‌برد

ابنامی شود مثل Matlab

تغییر معنای

- ۱- قسمت‌هایی که از برآورده را سوردریستی مبارزی نمایند

۱- بروزی نوع عملریزها

اپلیکیشن int mod int; c/int/int;

Nafis

V A

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____

۱- بروی نوع بحث انتا

پاسل () var a: integer; $\rightarrow a = b$ این مطابد
b: float;

c++ int a; $\rightarrow a = b$ این مطابد ممکن نیست زیرا هر دو
float b;

۲- بروی طبق آرای

داتا طبل آرای باشد حدار فحح نیست باشد.
int x; $\xrightarrow{\text{حالت}}$ int A[2];

۳- بروی نزی اندیش آرای و سه دان

var A: Array [1..3] of integer; \rightarrow حالت
A[0]:= 1;

۴- بروی پارامتر توابع

۵- بروی سرفی سدن سنا سه حای استفاده شده در متن براب

ملته- آرنون نوع رانی تران در حالب گرامر در لئا رسورات دخوی سان کرد

Nafis

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____ ()

چون زبان حاکم تابع استفاده در این ناز اصلی ممکن نیست

$$L = \{ \omega \alpha \omega \mid \omega, \alpha \in \{a, b\}^+ \} \cup \{\epsilon\}$$

با وجود آغازین تطمیق است که اول تعریف هسته ای است و در دویم استفاده از هسته های پیشنهاد شده

$$L = \{ a^n b^m a^n b^m \mid n, m \geq 0 \} \quad \text{حال ۲)$$

العنوان: تعلم مبادئ برمجة بايثون

نهسته - خود را باید آماده نمود و داشتند باشد مسافر به همین است دلیل گرامر سخنور

آن حاصل از من است

آرزوں نوں رائے ترانے میں نہ اپنے اپنے بھائیوں کے ساتھ ملے۔

۱) آرخون، نفع برای بمارات

E → Literal { E.Type := char; }

$E \rightarrow \text{num} \quad \{E.\text{Type} := \text{integer};\}$

$E \rightarrow id \quad \{ E.Type := \text{lookup}(id.entry) \}$

⇒ $E \rightarrow E_1 \text{ mod } E_2 \quad \{ E_1.\text{Type} := \text{if } E_2.\text{Type} = \text{integer}$
Nafis

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____

A.

and $E_r.Type = \text{integer}$ then integer else Type_error

$E \rightarrow E_1 \ op \ E_r \ \{ E.Type := \text{if } E_1.Type = E_r.Type \text{ then}$
 $E_1.Type \text{ else Type_error} \}$

$E \rightarrow E_1 [E_r] \ \{ E.Type := \text{if } E_r.Type = \text{integer and}$
 (نوع داده مطابق)
 $E_1.Type := \text{array} (S, +) \text{ then } + \text{ else Type_error} \}$

براساس اون درایم میتوانیم تواریخ تبریز بروکر و بانک اون معتبرات است

$E \rightarrow E_1 \uparrow \ \{ E.Type := \text{if } E_1.Type = \text{pointer} (+)$
 $\text{then } \underline{\text{نحوی}} \text{ else Type_error} \}$

۲) ازون نوع درسترات انساب رعبارات بروکر

$S \rightarrow id := E \ \{ S.Type := \text{if } id.Type = E.Type \text{ then}$
 $\text{void else Type_error} \}$

$S \rightarrow \text{if } E \text{ then } S_1 \ \{ \text{if } E.Type = \text{boolean} \text{ then void}$

Nafis

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____ ()

else Type_error?

$S \xrightarrow{*} \text{while } E \text{ do } S1 \text{ if } E.\text{Type} = \text{boolean} \text{ then } \text{void}$

else Type_error

۳۰ آرزوی نفع در مواجه

لئون ڈائس ورڈنیج کی مائیں

$E \rightarrow E_1(E_2)$ if $E_2.\text{Type} = S$ and

E. Type = $S \rightarrow T$ then + etc type-error}

وئىڭ تاش ووقى ئىگەن
مۇئى دادەم وئىنەن ازىزى ئىلۇم اودىڭىزە

۳) مدل نویس

$E \rightarrow E_1 \text{ op } E_2 \mid E \text{.Type} := \text{if } E_1 \text{.Type} = \text{integer}$

and Ex. `Type = integer then integer else if`

E1.Type = Real and E2.Type = integer then Real

else if E1_Type = integer and E2_Type = real then Real

else if El.Type = Real and El.Type = Real then Real

Nafis

else Type - error

- ایمیکرو اضافه نردن اصلاحات به جدول نهادا نفعی در مردمانه تحلیل نفعی ر

دیگر صورتی نیود در مردمانه تحلیل نفعی، تعلیم تدبیری و بهینه سازی

از جدول نهادهای ساخته شده در فاز تدبیری استفاده شود.

... تحلیل نفعی توافق حوزه ای تحلیل نفعی ابعاد میزد.

- آنکه تحلیل نفعی پاس به بالا باید تحلیل نفعی نیز پاس به بالا صورت نیود

نتیجه نفعی علطفه در افتخار ایجاد

مردمانه حافظه

کد پاس
داده های ایستاد
لیستهای کنترل
حزم (Hemp)

برآمد بحث بر مردمانه حافظه موادی نیز

داده ایستاد نهادهای ایجاد نیز تحلیل به تبعی از حافظه نفعی سویند و در دنیا حیات

برآمد (روی) این سهل در افتخار سقیری ساند.

Nafis

پیشی لستل: آدرس مطابق با نام و نشانی بازگشت

حزم (فهیل): ناصری بالراجح، اشاره بر حاولیت‌های میونی ر...

در زبان حکایی معاصر ایران، سما تحقیقیان پست‌کر را پستیانی می‌نامند. این تعریف

زیستی (رمال، توان) وجود ندارد.

- دریناں حاکی، حاصلوں، حاصلین، حکیمیان، ایمان ایمان ایمان

از ملکه دریا مانند لست حلی سونی و چود سارد

مُسْطَلَاتٌ حَامِلَةٌ بِوَرَقٍ

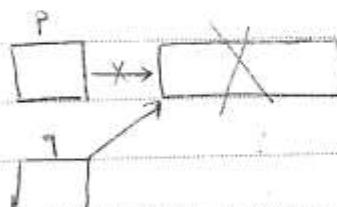
در تخصیص حافظه ب صورت میکسر (malloc) در مثطل زنی و خود را ازد.

1- ارجاع ملخص (Dangling Reference)

```

{ int *p, *q;
  p = new int;
  q = p;
  delete(p);
  *p = 12;
}

```



مادرین ایت چانچه از ۱۲ سرمه می شود

Nafis

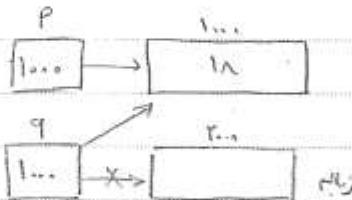
۸۴

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____

۲- زباله (Garbage)

```

int *p, *q;
p = new int;
q = new int;
q = p;
*p = 10;
  
```



مثال - در یک برنامه زیر در C++ دامنه از متغیرات زیاد بوده است؟

```

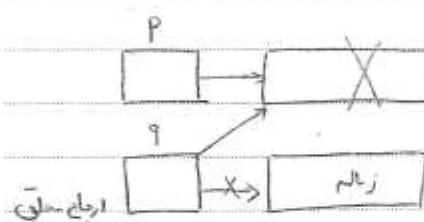
int *p, *q;
p = new int;
q = new int;
q = p;
delete p;
  
```

اگر - ارجاع مطلق

ب - زباله

۲- ارجاع مطلق زباله

د - تغییر از حدود ممکن



تدلیل کنیانی

هدف تردیت تکرار زیان سطح بالا که دامنه است این آرثی ایامی شود
Nafis

۱- درستگاه حمله به بحث

۲- دستورات شب اسکی

۳- دستورات شب اسکی ۳ آریس

البرگاسیلرها از دستورات قبل می‌دانند که دستوراتی هستند که در این توضیحات داشتند

دستورات عملیاتی ۳ آریس

در هر دستور حداقل ۳ آریس (متغیر بیکت) ارجو دارد.

ابزار دستورات ۳ آریس

 $x := y \quad op \quad 2$

عملگر

 $x := y$

انتساب

 $A[x] := y$

استabil آرای

if a op b then goto L

دستورات سری

goto L

برتوی بدون سرط

Nafis

۸۷

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: ()

$F(p_1, p_2, \dots, p_n)$

دراخانی آج

$$\begin{cases}
 \text{param } p_1 \\
 \text{param } p_2 \\
 \vdots \\
 \text{param } p_n \\
 \text{call } F_{j,n}
 \end{cases}$$

مثال (۱) دستورات آریس برای عبارت زیر

$a := b * j - z + i * j$

$T_1 := b * j$

$T_2 := i * j$

$T_3 := T_1 - z$

$T_4 := T_3 + T_2$

$a = T_4$

مثال (۲) دستورات آریس برای دستور شرطی سامه

if $x + y - a * b$ then $x := a * b + c$

$T_1 := x + y$

$T_2 := a * b$

Nafis

Subject: T3 Year: _____ Month: _____ Day: 11

N

$$T_1 = T_1 - T_2$$

if $T_1 > 0$ then goto L

$$T_2 = T_2 + C$$

$$x := T_2$$

L:

حل ۲) دستورات ۳ در سیری دستور متری else داد

if $a + b$ then $x := c * b + e$ else $x := m + n$

$$T_1 = a * b$$

if $T_1 > 0$ then goto L4

$$T_2 = c * b$$

$$T_2 = T_2 + e$$

$$x := T_2$$

goto L1

L4:

$$T_2 = m + n$$

$$x := T_2$$

L5:

حل ۳) استفاده از دستورات ۳ در سیری مطابق با شرایط

while $x + y \neq d$ do

Nafis

Subject: _____
Year: _____ Month: _____ Day: _____

۱۸

begin

$x := x + y;$

if $y > x$ then $x := x + d$

end;

Loop:

$T_1 := y - x$

$T_2 := a + T_1$

if $T_2 > a$ then goto L

$T_1 := x + y$

$x := T_1$

$T_3 := y - x$

if $T_3 > a$ goto L

$T_4 := x + d$

$x := T_4$

L:

Ends Loop

L:

بهینه سازی

یکی از مراحل بهینه سازی بر در کامپیلر است.

- ملتات حایی کلارحل متابعه برای بهینه سازی نموده است.

Nafis