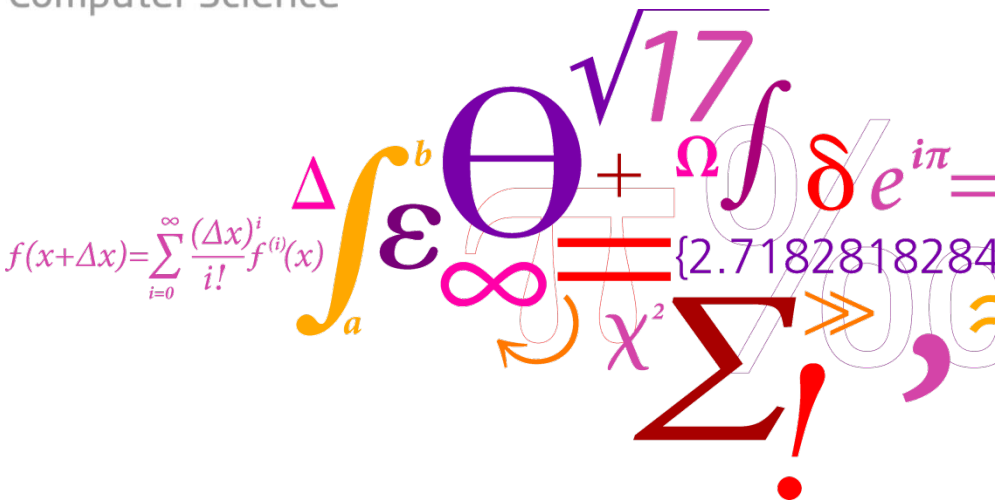
Projekt i software-udvikling (02362)
Forår 2022

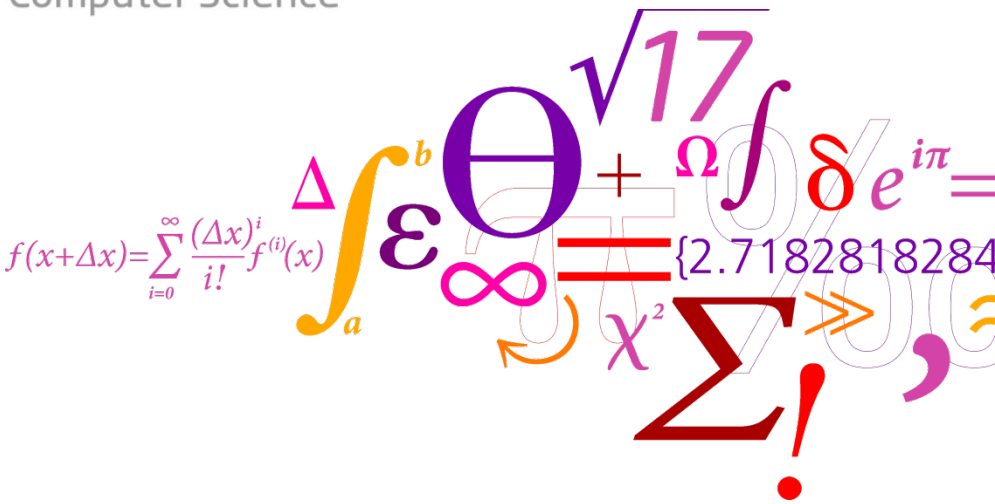
Ekkart Kindler

DTU Compute
Department of Applied Mathematics and Computer Science



VIII. Inputvalidering regulære udtryk

DTU Compute
Department of Applied Mathematics and Computer Science



1. Motivation

DTU Compute
Department of Applied Mathematics and Computer Science
Ekkart Kindler

I nogle situationer vil man sikre sig, at brugeren indtaster informationer, som overholder en hvis struktur:

- Adresser
- email-adresser
- Telefonnumre
- Datoer
- Tal og variablenavn i et programmer
- …

Eksempler / modeksempler

DTU Compute
Department of Applied Mathematics and Computer Science
Ekkart Kindler

Eksempler:

- ekki@dtu.dk
- anton.bach@gmail.com
- anton24.bach.copenhagen@gmail.com
- xyz.234.bla@blubs.domain.etc.xy

Modeksempler:

- ekki@dtu.dk@dtu.dk
- anton bach@domain.bla
- @dtu.dk

Eksempler / modeksempler

DTU Compute
Department of Applied Mathematics and Computer Science
Ekkart Kindler

- Java Identifier:
  Består af mindst en bogstav og efterfølgende lige så mange tal eller bogstaver som man vil:
  eksempler: i, test1, Test4711, TEST
  modeksempel: i k, 4711Test

- En Java heltal:
  eksempler: -5, 000, -0764, +05, 5, 4711
  modeksempler: 3-5, 7.89, 10ab, +, -

Regulære udtryk

DTU Compute
Department of Applied Mathematics and Computer Science
Ekkart Kindler

Mange af sådanne strukturer kan man defineres med såkaldte **regulære udtryk**

Regulære udtryk er et meget gammelt koncept i datalogi – meget ældre end Java. Men her bruger vi især notationen fra Java (*,+, ?, | er i generel brug også i andre kontekster)

→ Kompilerkonstruktion (→ datalogiske modeller)

2. Regulære Udtryk

DTU Compute
Department of Applied Mathematics and Computer Science
Ekkart Kindler

Regulære udtryk består af nogle begreber for at beskrive hvilke tekster er legal input til noget.

Begreberne er næsten altid de samme, men der er mange forskellige notationer (som ligner hinanden) for at formulere dem. Her bruger vi en notation, som man kan bruge med nogle ”matchere” i Java.

Enkle tegn:

DTU Compute
Department of Applied Mathematics and Computer Science
Ekkart Kindler

- [a-z]
  matcher en string bestående af helt præcist et lille bogstav mellem a og z (og ikke noget andet)
- [A-Z]
  matcher en string bestående af helt præcist et stor bogstav mellem A og Z (og ikke noget andet)
- [1-6]
  matcher en string bestående af helt præcist et tal mellem 1 og 6 (og ikke noget andet)
- [ade]
  matcher de enkelte bogstaver ”a”, ”d” eller ”e” (og ikke noget andet) (og ikke noget andet)

Det siger jeg ikke igen på de næste slides!

Enkelte tegn:

DTU Compute
Department of Applied Mathematics and Computer Science
Ekkart Kindler

- \w alle bogstaver (store og små) mellem a-z og enkelte tal (engelsk ”word”) og ”_” (underscore)
- \d
  svarer til [0-9] dvs. en enkelte tal
- [^A-Z]
  matcher alle enkelte tegn som ikke er en stor bogstav mellem A og Z
- .
  matcher hvert enkelte tegn
- \s
  matcher alle enkelte tomrums-tegn (”white space”): space, tab, line feed, …

Symbolet ”^” hedder ”caret” og efter ”[” betyder det en negation.

Enkelte tegn:

DTU Compute
Department of Applied Mathematics and Computer Science
Ekkart Kindler

- \\
  matcher det enkelte tegn "\"
- \.
  matcher det enkelte tegn "."

Det er nødvendigt, da "." og "\" bruges med en særlig betydning indenfor regulære udtryk (se slide 9). "\" er "escape"-tegnet indenfor regulære udtryk (i den notation vi bruger).

Kombinatorer

DTU Compute
Department of Applied Mathematics and Computer Science
Ekkart Kindler

Vi antager at R1 og R2 er regulære udtryk

- R1 | R2
  matcher en string som matcher R1 eller R2 (englsk. ”or”)
- R1*
  matcher en string som kan deles op i lige så mange dele som man vil (inkl. 0) som alle matcher R1 (engl. iteration)
- R1+
  matcher en string som kan deles op i lige så mange dele som man vil (dog mindst en) som alle matcher R1

Kombinatorer

DTU Compute
Department of Applied Mathematics and Computer Science
Ekkart Kindler

Vi antager at R1 er regulært udtryk

- R1?
  matcher en String som enten er tom eller som matcher R1 (engl. optional)

- For at gruppere udtryk kan man bruge parenteser
  ([A-Z] [a-z]*) (\s (([A-Z] | [a-z]) [a-z]*))* \.

Og mf.

DTU Compute
Department of Applied Mathematics and Computer Science
Ekkart Kindler

- der er nogle flere
- fx. for at sige at teksten, som matcher er i starten af den string man matcher eller at i slutningen af den string: ^ (dog ikke efter [) og $

Se reference I får på det sidste slide

Eksempler

DTU Compute
Department of Applied Mathematics and Computer Science
Ekkart Kindler

- Java Identifier:
  Består af mindst en bogstav og efterfølgende lige så mange tal eller bogstaver som man vil:
  eksempler: i, test1, Test4711, TEST
  modeksempel: i k, 4711Test

Kort diskussion (i grupper)

- En Java heltal:
  Eksempler: -5, 000, -0764, +05, 5, 4711
  Modeksempler: 3-5, 7.89, 10ab, +, -

Eksempler

DTU Compute
Department of Applied Mathematics and Computer Science
Ekkart Kindler

- Java Identifier:
  Består af mindst en bogstav og efterfølgende lige så mange tal eller bogstaver som man vil:
  eksempler: i, test1, Test4711, TEST
  modeksempel: i k, 4711Test

  ([A-Z] | [a-z]) ([A-Z] | [a-z] | [0-9])*

  Lidt enklere og også med særtegn (som er tilladt i Java nu):
  \w (\w | \d)*

Eksempler

DTU Compute
Department of Applied Mathematics and Computer Science
Ekkart Kindler

- En Java heltal:
  Eksempler: -5, 000, -0764, +05, 5, 4711
  Modeksempler: 3-5, 7.89, 10ab, +, -

  (+ | -)? \d \d*

Eksempler

DTU Compute
Department of Applied Mathematics and Computer Science
Ekkart Kindler

- Email adresse uden særlige tegn:
  Eksempler: ekki@dtu.dk
  Modeksempler: ekki, ekki@dtu@dk, ekki.dtu.dk

  → Diskussion på tavlen

Vi tager bare den simple version. En regexp som fanger alle detaljer af en korrekt email-adresse er forbavsende kompleks!

Java + Regexp

DTU Compute
Department of Applied Mathematics and Computer Science
Ekkart Kindler

Javas **`String`**-klasse har en række indbyggede operationer, for at tjekke om en **`String`** matcher en regulær udtryk:

```
String SIMPLE_EMAIL_PATTERN =
   "\\w+(\\.\\w+)* @ \\w+(\\.\\w+)+";
String email = "ekki@dtu.dk";

if (email.matches(SIMPLE_EMAIL_PATTERN)) {
   // do something
}
```

Da "\" er et "escape"-tegn i Java er vi nødt til at have to "\\" her "\\" → "\". Da "\" også er et "escape"-tegn i regexp og "\\" = "\", er der faktisk fire "\\\\" = " \\", når vi vil referere til "\".

Tjekker om email matcher email-adressens mønstre

Java + Regexp

DTU Compute
Department of Applied Mathematics and Computer Science
Ekkart Kindler

Javas **`String`**-klasse har en række indbyggede operationer, for at tjekke om en **`String`** matcher en regulær udtryk:

```
String SIMPLE_DOMAIN_NAME_PATTE
   "\\w+( \\. \\w+ )*";
String example = "compute.dtu.dk";

if (example.matches(SIMPLE_DOMAIN_NAME_PATTERN) {
   // do something
}
```

Da "\" er et "escape"-tegn i Javas String-konstanter, er vi nødt til at have to "\\" her "\\" → "\". Da "\" også er et "escape"-tegn i regexp-sproget og "\\" = "\", er der faktisk fire "\\\\" = " \\", når vi vil referere til bare "\".

Tjekker om **`example`** matcher **`SIMPLE_DOMAIN_NAME_PATTERN`** mønstre

Java+ Regexp

DTU Compute
Department of Applied Mathematics and Computer Science
Ekkart Kindler

Java har også metoder som erstatter den første delstring af en **`String`** som matcher en regexp med en anden **`String`**:

- ```
  String s2 =
      s.replaceFirst(PATTERN, "replacement");
  ```

eller en metode som erstatter alle delstring af en **`String`** som matcher en regexp med en anden **`String`**:

- ```
  String s2 =
      s.replaceAll(PATTERN, "replacement");
  ```

Mere information

DTU Compute
Department of Applied Mathematics and Computer Science
Ekkart Kindler

- Match og replace metoderne direkte på **`String`**s er ikke særlige effektive
- Derfor eksisterer der i Java to klasser **`java.util.regex.Matcher`** og **`java.util.regex.Pattern`** hvor regulære udtryk kan kompileres (oversættes til noget som kan eksekveres effektiv) før de bliver anvendt

- Mere information om det findes på:
  http://www.vogella.com/tutorials/JavaRegularExpressions/article.html
  https://docs.oracle.com/javase/tutorial/essential/regex/intro.html

Opgave V4a (til 29.3.)

DTU Compute
Department of Applied Mathematics and Computer Science
Ekkart Kindler

Jeres software skal kunne **gemme og genlade spil i/fra en database** (visnings opgave):

- spillets tilstand,
- spillerens/robottens tilstand inkl.
- spillerens kort (på hånden) og især programmet

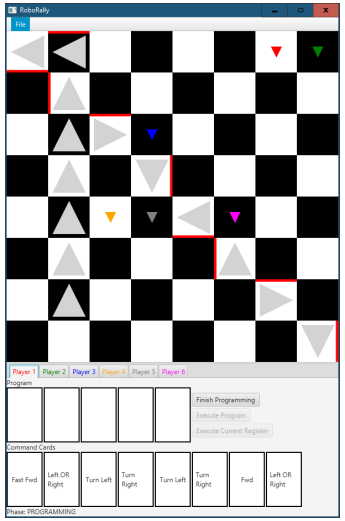
Når spillet genlades, skal også GUIen vise den aktuelle situation rigtig (især når den var i interaktiv modus). Men hvis MVC og AppControler er sat op hensigtsmæssigt, burde det næsten være ”gratis”.

Opgave V4b (til 5. 4.)

DTU Compute
Department of Applied Mathematics and Computer Science
Ekkart Kindler

Med denne opgave skal I vise (V-opgave), at jeres software kan lade en spilleplade fra en (JSON)-fil:

- Størrelsen af pladen,
- væg på felterne,
- aktion(er) på felterne



Og sørg for at felternes aktioner bliver udført, når alle robotter har udført kommandoet på det aktuelle register.

Koden til databasen, og Gson, fik I udleveret i uge 6: roborally-1.4.1.