

Návod k práci s laboratoří Stochastických systémů

Obsah

1 K čemu laboratoř slouží	1
2 Jak se laboratoř používá	3
3 Práce s úlohami	3
3.1 Základní úlohy	3
3.2 Úlohy o směsích	3

1 K čemu laboratoř slouží

Laboratoř obsahuje základní teorii Stochastických systémů, jednotlivé úlohy a programy k jejich řešení. Zde je možno nastudovat potřebnou teorii jak v celku tak i k jednotlivým úlohám a konkrétní úlohu řešit pomocí připraveného programu v jazyce Scilab.

Základní úlohy jsou:

1. Simulace - generování dat, ověřování vlastností modelu.
2. Odhad - naučení modelu z dat tak, aby se choval jako proces z něhož byla data měřena.
3. Předpověď - odhad budoucího výstupu sledovaného procesu.
4. Filtrace - odhad hodnot neměřené veličiny pomocí měřené veličiny.
5. Klasifikace - shlukování a třídění dat do skupin.
6. Řízení - ovlivňování chování procesu vhodnou volbou řídicí veličiny.

Další úloh se týkají multimodálních procesů, které jsou popsány pomocí modelu směsi distribucí:

1. Směs normálních (spojitých) komponent.
Komponenty jsou (vícerozměrné) regresní modely.
2. Směs kategorických (diskrétních) komponent.
Komponenty jsou diskrétní modely ve tvaru pravděpodobnostních tabulek.
3. Směs stavových (spojitých) komponent.
Jako komponenty vystupují modely stavu.

Speciální úlohy týkající se odhadu modelu směsi distribucí:

1. Inicializace odhadu směsi.
Pro správný běh odhadu směsi je třeba vhodně přednastavit její komponenty. Několik způsobů, jak to lze udělat, je uvedeno v této části laboratoře.
2. Směs s rovnoměrnými (spojitými) komponentami.
3. Odhad směsi pro nezáporná data.
Nezáporná data nelze modelovat normálním modelem, který je definován na celé reálné ose. Zde je uvedeno několik způsobů, jak lze k takovým datům přistupovat.
 - (a) Exponenciální směs.
 - (b) Směs s gama komponentami.
 - (c) Směs s Rayleigho komponentami.
 - (d) Směs s log-normálními komponentami.
 - (e) Směs s polovičními normálními komponentami.
4. Směs se smíšenými daty.
Zde se jedná o případ, kdy modelujeme více veličin najednou a některé jsou spojité, jiné diskrétní.
5. Směs s datově závislým ukazovátkem.
Tady uvažujeme ukazovátka, která jsou závislá ještě na jiné diskrétní veličině. Ta pak určuje režim přepínání.
6. Hierarchická směs.
Zde se uvažuje hierarchická struktura několika směsí. Ta vyšší svým ukazovátkem indikuje aktivitu nižších směsí.
7. Iterativní odhad směsi.
Zde se uvažuje odhad směsi, který napodobuje EM algoritmus. Iterativně se odhaduje ukazovátka při daných parametrech a potom parametry při pevném ukazovátku.
8. Logistická regrese řešená směsí.
Zde se provádí odhad diskrétní veličiny, závislé na smíšených (diskrétních i spojitých) datech. V roli diskrétního výstupu se uvažuje ukazovátka.

Všechny úlohy jsou doprovázeny programy s otevřeným kódem. To znamená, že mohou také sloužit jako vzorové úlohy, které si uživatel sám upraví podle svých speciálních přání.

2 Jak se laboratoř používá

Laboratoř neslouží k přímému spouštění programu z webu. Představuje potřebnou teorii a systém řešených úloh. Jednotlivé programy je možno stáhnout a pracovat s nimi ve Scilabu na svém počítači.

3 Práce s úlohami

3.1 Základní úlohy

Teorii k základním úlohám je možno nalézt v příslušné teoretické části. Každá úloha má svůj stručný popis (spíše konkrétní zařazení úlohy) v pdf souboru, který se zavolá kliknutím na úlohu. Zde jsou rozepsány varianty úlohy a každá z nich obsahuje dva odkazy: Teorie a Program.

Pod odkazem teorie je podrobný popis příslušného programu, kde je (i) specifikace programu, (ii) rovnice, pokud se vyskytují, (iii) značení v teorii a programu, (iv) doporučené experimenty (zajímavá nastavení programu) a (v) program (na prohlédnutí).

Pod odkazem program je program v ascii kódu (tak, jak ho vezme Scilab).

Poznámka

Program z odkazu Program lze stáhnout a otevřít ve Scilabu, nebo je možno tento program (je jedno z kterého odkazu) vzít do bloku a vkopírovat do prázdného souboru v editoru Scilab.

Podmínky pro úspěšný běh programu jsou minimální.

Na začátku každého programu jsou příkazy

```
[u,t,n]=file();           // find working directory
clear("u","t","n")      // set working directory
chdir(dirname(n(2)));    // clear auxiliary data
exec("ScIntro.sce",-1),mode(0) // intro to sesion
```

kteří zajistí aktivaci pracovního adresáře ze kterého byl program spuštěn (první 3 příkazy) a inicializaci běhu (smazání obrazovky, paměti, obrázků a natažení funkcí z adresáře `_func`, kde jsou uchovány všechny pomocné i podpůrné funkce (příkaz `exec(...)`)). Tento adresář i soubor `ScIntro.sce` musí být samozřejmě v pracovním adresáři přítomny. Z tím účelem je připraven adresář `WebLab_workroom`, kde je vše připraveno. Tedy nejlépe je: stáhnout adresář `WebLab_workroom` (zazipovaný je k dispozici), rozbalit jej a do něho vložit program příslušné úlohy. Zde by měl jít bez problémů spustit.

3.2 Úlohy o směsích

První tři úlohy (normální, kategoričké a stavové komponenty) mají stejnou strukturu jako základní úlohy.

Další, speciální úlohy, mají o něco chudší výbavu. Slouží spíše jako úložiště vyřešených úloh s minimálním popisem teorie i programu. Program je ale odladěný a chodící.