



دانشکده مهندسی کامپیوتر

درس معماری افزارهای شبکه

نیم سال اول سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

تمرین سری دوم - موعده تحویل: ۱۴۰۳/۰۸/۱۴

دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)

نکات مهم:

- پاسخ به تمرین‌ها می‌بایست به صورت انفرادی انجام شود. در صورت کشف هر گونه تقلب، نمره تمرین صفر خواهد شد.
- پاسخ‌ها می‌بایست خوانا و منظم باشند، در صورت ناخوانا بودن یا عدم رعایت نظم پاسخ تمرین تصحیح نخواهد شد.
- پاسخ تمرین‌ها می‌بایست در قالب یک فایل PDF با نام «AOND_HW2_StudentID» در زمان مقرر در صفحه درس بارگذاری شود.
- سوالات خود را می‌توانید از طریق ایمیل «AOND4031@gmail.com» از تدریسار بپرسید.

سوال ۱:

فرض کنید یک مسیریاب با استفاده از الگوریتم تطابق بیشترین طول پیشوند (Longest Prefix Matching)، جلورانی (Forwarding) بسته‌ها را انجام می‌دهد. در صورتی که جدول جلورانی مسیریاب به صورت زیر باشد:

Prefix	Next Hop
1010*	A
101*	B
101011*	C
100*	D

گام بعدی بسته‌های دریافتی با آدرس‌های مقصد زیر را بدست آورید:

الف) 10101101

ب) 10111101

ج) 10001101

سوال ۲:

روش‌های مختلفی برای جستجوی آدرس IP در جدول جلورانی وجود دارد. هر کدام از این روش‌ها ویژگی‌های دارند.

الف) اهداف اصلی یک روش جستجوی آدرس IP چیست؟

ب) معیارهای ارزیابی یک روش جستجوی آدرس IP کدام‌اند و چگونه می‌توان کارایی یک روش جستجوی آدرس IP را در شبکه‌های بزرگ ارزیابی کرد؟ (پاسخ خود را با توجه به مواردی مانند کارایی حافظه، زمان جستجو، مقیاس‌پذیری و موارد مشابه دیگر توضیح دهید).

ج) دسته‌بندی روش‌های جستجوی آدرس IP در جدول جلورانی را با ذکر ویژگی‌های هر روش بیان کنید.

سوال ۳:

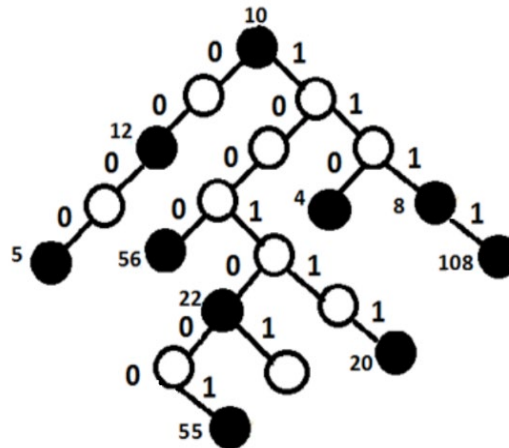
درخت باینری شکل سوال ۳ از روی جدول جلورانی در یک مسیریاب ایجاد شده است و جستجو در جدول جلورانی برای پیدا کردن شماره پورت خروجی با پیمایش این درخت انجام می‌گردد. (در این درخت باینری، گره‌های مشکلی، پیشوندهای آدرس جدول جلورانی هستند و مقادیر آن‌ها بیانگر شماره پورت خروجی است.)

الف) بسته‌ای با آدرس مقصد 90B28FF1 از کدام پورت خارج می‌گردد؟ (آدرس‌های مقصد در مبنای ۱۶ نمایش داده شده‌اند)

ب) بسته‌ای با آدرس مقصد A2AB11C3 از کدام پورت خارج می‌گردد؟

ج) آدرس پیشوندی 10101* با پورت خروجی ۵۰ را به درخت اضافه نمایید.

د) آدرس پیشوندی 10010* با پورت خروجی ۲۲ را از درخت حذف نمایید.



(شکل سوال ۳)

سوال ۴:

درخت سوال ۳ را به فرم disjoint-prefix binary trie تبدیل نمایید. حافظه مورد نیاز جهت نگهداری درخت سوال ۳ و سوال ۴ را مقایسه کنید.

سوال ۵:

Path-compressed trie جدول جلورانی زیر را رسم کنید.

P1	*
P2	10*
P3	1001*
P4	1011*
P5	11101*
P6	010011*
P7	010101*
P8	0100110*

سوال ۶:

Multi Bit Trie سه بیتی جدول مسیریابی سوال ۵ را رسم نموده و سپس درخت بدست آمده را به disjoint-prefix تبدیل نمائید.

سوال ۷:

LC-trie نظیر درخت سوال ۳ را رسم نمایید. رابطه تعداد branchها و stride چیست؟

سوال ۸:

برای جدول مسیریابی سوال ۵، بر اساس روش Tree Bitmap ساختار داده را به طور کامل رسم نمایید. (Stride=3)

سوال ۹:

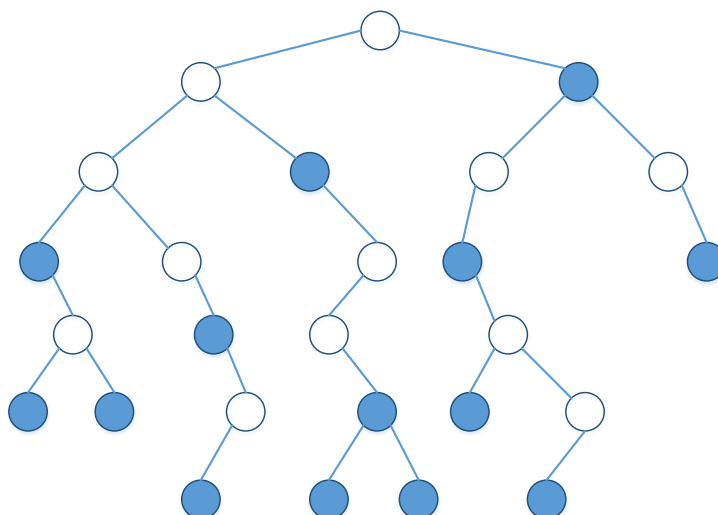
در الگوریتم Binary search on prefix range که n داده، m بیتی داشته باشیم و از k -way search استفاده کنیم.

(ب) در بدترین حالت مرتبه زمانی جستجو و حافظه مورد نیاز را محاسبه نمایید.

ج) در صورتی که عمل جستجو توسط پردازنده‌ای با فرکانس ساعت 3.2 MHz و بر روی یک جدول جلورانی با ۹۰۰۰۰ سطر (entries) انجام شود، بیش‌ترین زمان مورد نیاز و متوسط زمان مورد نیاز و میزان حافظه مورد نیاز را محاسبه نمایید.

سوال ۱۰:

یکی از روش‌های کاهش هزینه توان مصرفی در TCAM روش Trie-Based Table Partitioning که خود شامل Subtree Splitting و Post-Order Splitting است. با اعمال این دو روش بر روی درخت شکل سوال ۱۰، جدولی مشابه جدول صفحه ۶۴ کتاب بدست آورید. گره‌های آبی رنگ شامل آدرس‌های Prefix هستند. (مقدار اندازه بلوک‌های حافظه را ۴ در نظر بگیرید؛ $b = 4$)



(شکل سوال ۱۰)