



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_Proj1_StudentID» در زمان مقرر در صفحه درس بارگذاری شود.
- سوالات خود را می‌توانید از طریق ایمیل «AOND4021@gmail.com» از تدریسار بپرسید.

برنامه‌ای (ترجیحاً به زبان‌های C++، جاوا، پایتون و یا سی‌شارپ) بنویسید که یک multibit trie را پیاده‌سازی کند. این برنامه باید قابلیت پیکربندی را داشته باشد تا بتوان trie‌های با گام‌های بلند (stride) ۱، ۲، ۴ یا ۸ (با گام بلند یکسان در کلیه سطوح) را ساخت. عملیات زیر را بر روی این ساختار داده پیاده‌سازی کنید.

`insert(int prefix, int length, int next_hop)`

اضافه کردن یک prefix داده شده به trie با اطلاعات گام بعدی (next hop) مشخص شده. فیلد length تعداد بیت‌های معتبر در متغیر پیشوند را می‌دهد.

`lookup(int address)`

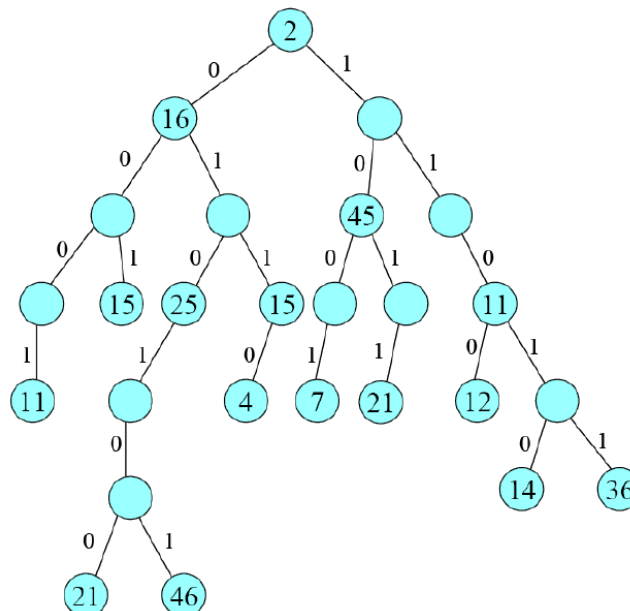
بهترین انطباق برای آدرس داده شده را پیدا نموده و اطلاعات گام بعدی را بر می‌گرداند.

`tprint()`

محتوی ساختار داده را به فرم نمایش ساختار درختی چاپ می‌کند. یک نمایش متن (text) که با استفاده فرو رفتگی متن ساختار درختی را نشان دهد مناسب است.

یک برنامه بنویسید که فرمان‌های (commands) تایپ شده فوق را دریافت کرده و بر روی ساختار داده اعمال نماید. این برنامه باید قادر باشد multibit trie با حداکثر ۲۰۰۰۰۰ گره و تا ۸۰۰۰ گام بعدی متفاوت را بسازد. با در نظر گرفتن محدودیت‌های استفاده حداقل حافظه مورد نیاز، عملیات جستجو در جدول به صورت کارآمد در پیاده‌سازی این برنامه لحاظ شود.

به کمک این برنامه ساختار درخت بیان کننده ساختار داده trie پیاده‌سازی شده با گام‌های بلند (stide) ۱، ۲ و ۴ شکل زیر را ساخته و چاپ کنید.



همچنین trie های با گام بلند ۱، ۲، ۴ و ۸ را برای جدول مسیریابی فایل ضمیمه prefix-list ایجاد کنید و سپس به سوالات زیر پاسخ دهید؟

(هر سطر فایل prefix-list شامل ۳ عدد است. اولین عدد پیشوند آدرس در مبنای ۱۶ را نمایش می دهد، دومین عدد تعداد بیت های با ارزش پیشوند را تعیین می کند و سومین عدد گام بعدی را تعیین می کند.)

- الف) زمان جستجو در این چهار حالت را محاسبه و با هم مقایسه کنید. آیا جواب بدست آمده مورد انتظار است یا خیر؟
- ب) اگر فرض کنیم که بسته های IP در بدترین حالت ۴۰ بایت اندازه دارند، سرعت حداکثر پیوند (link) با بکارگیری هر یک از این روش ها چقدر است؟ اگر فرض کنیم که اندازه متوسط بسته ها ۲۰۰ بایت است سرعت پیوند چقدر خواهد شد؟
- ج) برای هر چهار حالت فضای حافظه مصرف شده را بدست آوردید؟ آیا جواب بدست آمده مورد انتظار است یا خیر؟