

2024-2025 Güz Yarıyılı Algoritma Analizi 3. Ödevi

Ders Yürütücüleri

Prof. Dr. M. Elif KARSLIGİL
Doç. Dr. M. Amaç GÜVENSAN

Konu: Hashing

Problem: Derleyicilerin program kodunda yaptığı hata kontrollerinden biri de programda kullanılan değişkenler ile ilgilidir. Bunun için değişkenler deklere edildiklerinde tipleri ve değişken isimleri bir **sembol tablosuna** yerleştirilir. Daha sonra program içinde bir değişken ismi görüldüğünde daha önce deklere edilip edilmediği ve tipine uygun kullanılıp kullanılmadığı gibi kontroller yapılır. Bu ödevde dosyadan okuyacağınız bir C programındaki değişkenlerin hata kontrolü için kullanılacak sembol tablosunu **hash tablosu** kullanarak yapan algoritmayı tasarlamanız ve C dilinde programını yazmanız istenmektedir.

İşlem Adımları:

- Değişken kontrolünü yapacağınız C programının sadece **main** fonksiyonu olduğunu, scanf vb. sistem fonksiyonları da dahil fonksiyon çağırma işlemi yapılmadığını varsayınız. Değişkenler int, float ve char tiplerinden birinde deklere edilmiş olabilir. Deklere edilmiş bir **değişkenin tipi ve adı** sembol tablosuna değişken ismine göre hash işleminden geçirilerek yerleştirilecektir.
- Değişken isimlerinin if, while vb. program diline özgü kelimelerle karışmaması için değişkenlerin ilk karakterinin “_” olduğunu varsayın.
- Sembol tablosu üzerinde aşağıdaki iki işlemi yapan fonksiyonları yazınız:
 - insert(name, type):** Bu fonksiyon, kontrolünü yaptığınız C program içindeki değişkenin adını ve tipini sembol tablosuna yerleştirir. Örneğin **int _value1, _value2;** deklarasyonu için **_value1** ve **_value2** değişkenleri ve her iki değişken için de **int** tipi tabloya **değişken isimleri hash fonksiyonundan geçirilerek** yerleştirilir.
 - lookup(name):** Verilen değişken isminin sembol tablosunda olup olmadığını kontrol eder.
 - Eğer aynı isimli daha önce deklere edilmiş bir değişken yeniden deklere edilmek isteniyorsa hata mesajı verir.
 - Program içinde kullanılan bir değişken sembol tablosunda yoksa deklere edilmediğine dair hata mesajı verir.
- Sembol tablosunu aşağıdaki şartları sağlayacak şekilde oluşturunuz:
 - Sembol tablosunun uzunluğunu(**m**) belirlemek için kontrol edeceğiniz C programındaki deklere edilmiş değişkenlerin sayısını hesaplayan ve tablo uzunluğunu bu sayının iki katından büyük ilk asal sayı olacak şekilde belirleyen bir fonksiyon yazınız.
 - Tabloya yerleştirilecek değişkenlerin isimlerini hash fonksiyonuna verebilmek için sayı karşılıklarını *Horner Kuralı*’nı kullanarak hesaplayınız.
 - Hash tablosunu oluştururken *openaddress*, çakışma problemini çözmek için *double hashing* yöntemini kullanınız. Hash fonksiyonu olarak bölme (*division*) yöntemini kullanınız. Hash fonksiyonlarını aşağıdaki bağıntıları kullanarak belirleyiniz:
$$h(\text{key}, i) = (h1(\text{key}) + i * h2(\text{key})) \% m$$
$$h1(\text{key}) = \text{key} \% m$$
$$h2(\text{key}) = 1 + (\text{key} \% m2)$$
$$h2 \text{ fonksiyonundaki } m2 \text{ değerini } m2 = m-3 \text{ olarak alınız.}$$

İpucu: C dilinin token fonksiyonlarını kullanabilirsiniz.

Ödevin çalıştırılması:

- Ödevinizi **NORMAL** veya **DEBUG** mod olmak üzere 2 modda çalışacak şekilde yazınız.
 - NORMAL Mod:**

Program çalıştırırken parametre olarak NORMAL mod verilirse adı verilen dosyada bulunan C programın değişkenlerini ve değişkenlerin tiplerini sembol tablosuna yerleştiriniz ve sadece değişkenler ile ilgili yukarıda

verilen hatalar varsa ilgili hata mesajları ekrana yazdırınız.

b.) DEBUG Mod:

Programın DEBUG modda çalıştırılması istenirse adı verilen dosyada bulunan C programın değişkenlerini ve tiplerini sembol tablosuna yerleştiriniz ve aşağıdaki bilgileri ekran çıktısı olarak veriniz:

- Deklere edilmiş değişken sayısı ve sembol tablosunun uzunluğu
- Deklere edilen her değişkenin hash fonksiyonu ile hesaplanan ilk adres değeri ve tabloda hangi adrese yerleştiği (hesaplanan ilk adres dolu olduğu için yerleşememiş olabilir)
- Sembol tablosunun son hali
- Varsa hata mesajları

Örnek: Aşağıdaki program için ilk turda tablo uzunluğu belirlenirken hata kontrolü yapılmadığı için deklere edilmiş 5 değişken gözüktüğünden ötürü tablo uzunluğu m=11 olmalıdır. ($5*2 \rightarrow 10$ değerinden büyük ilk asal sayı 11'dir). Sembol tablosuna _aa, _bb, _cc ve _x değişkenleri yerleştirilmelidir.

Verilmesi gereken hata mesajları:

_aa değişkeni daha önce deklere edilmiştir.

_xx değişkeni deklere edilmemiştir.

_dd değişkeni deklere edilmemiştir.

```
int main()
{
    int _aa, _bb, _cc;
    char _aa;
    char _x;
    _aa = 5;
    _xx = 9;
    _bb = _aa + _dd;
}
```

Teslim Tarihi: Ödevinizi *Classroom* sayfasında paylaşılan *Ödev Teslim Kuralları*'nda istenildiği şekilde hazırlayarak 10 Aralık 2024 Salı günü 23.59'a kadar *online.yildiz.edu.tr* adresi üzerinden teslim ediniz.