Programlama Dilleri Prensipleri

Ders 5. Names , Variables , Bindings, and Scopes

Konular

- Names
- Değişkenler (Variables)
- Binding Kavramı
- Scope (Kapsam) Kavramı
- Scope ve Yaşam Zamanı (Ömür – Lifetime)
- Referans Ortamları (Referencing Environments)
- Adlandırılmış Sabitler (Named Constants)

Giriş

- Emir esaslı programlama dilleri von Neumann mimarisinin soyutlamalarıdır.
  - Hafıza (Memory)
  - İşlemci (Processor)
- Değişkenler (Variables)
- Bir tür (type) tasarlamak için scope, ömür, tür denetimi, başlatma (initialization) ve tür uyumluluğunu (compatibility) dikkate alınmalıdır.

Names

- Name: Değişkenleri, sabitleri, fonksiyonlara, türlere, işlemlere vb. ifade etmemizi sağlayan tanımlayıcılar
- Bir programlama name konusunda dikkat edilecek hususlar:
  - Name büyük / küçük harfe duyarlı mıdır?
  - Özel kelimeler ayrılmış kelimeler mi yoksa anahtar kelimeler mi?

Names …
Uzunluk

- Çok kısa bir name tanımlanırsa programcı/lar koda geri döndüğünde tekrar düzenlemesi kolay olmaz.
  - Bir sayaç değişkeni tutmak için x değişken ismi de kullanılabilir, count veya sayac gibi bir isimde kullanılabilir.
- Programlama dili örnekleri:
  - C99: sınır yok ama yalnızca ilk 63 önemli; ayrıca, harici adlar maksimum 31 ile sınırlıdır
  - C # ve Java: sınır yok ve hepsi önemli

Names …
Özel karakterler

- PHP: tüm değişken isimleri dolar ($) işaretleriyle başlamalıdır
- Perl: tüm değişken adları, değişkenin türünü belirten özel karakterlerle başlar
- Ruby: @ ile başlayan değişken isimleri örnek değişkenlerdir; @@ ile başlayanlar sınıf değişkenleridir

Names …
Büyük küçük harf duyarlılığı

- Dezavantaj: okunabilirlik (birbirine benzeyen isimler farklıdır)
  - C tabanlı ve Python dillerdeki isimler büyük / küçük harfe duyarlıdır
  - C ++, Java ve C# 'de daha kötüdür çünkü önceden tanımlanmış adlar büyük / küçük harf karışıktır (ör. IndexOutOfBoundsException)

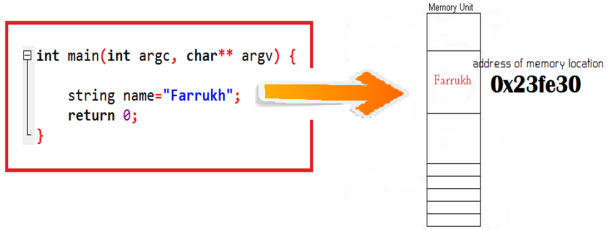
Names …
Özel Kelimeler

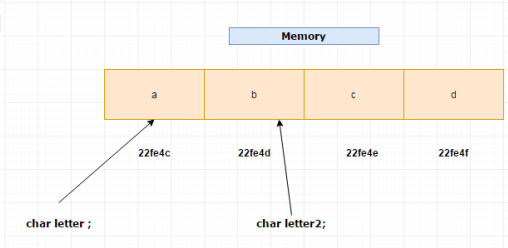
- Okunabilirliğe yardım; ifade maddelerini sınırlandırmak veya ayırmak için kullanılır
- Bir anahtar kelime, yalnızca belirli durumlarda özeldir.
- Ayrılmış kelime (Reserved Word), kullanıcı tanımlı ad olarak kullanılamayan özel bir kelimedir.
  - Ayrılmış sözcüklerle ilgili olası sorun: Çok fazla varsa, çok sayıda çarpışma meydana gelir (örneğin, COBOL'de 300 ayrılmış sözcük vardır!)

Variables (Değişkenler)

- Bir değişken, bir hafıza hücresinin bir soyutlamasıdır
- Değişkenlerde ortaya çıkan kavramlar:
  - Name
  - Adres
  - Value (Değer)
  - Tür (Type)
  - Ömür (Lifetime)
  - Scope (Kavram)

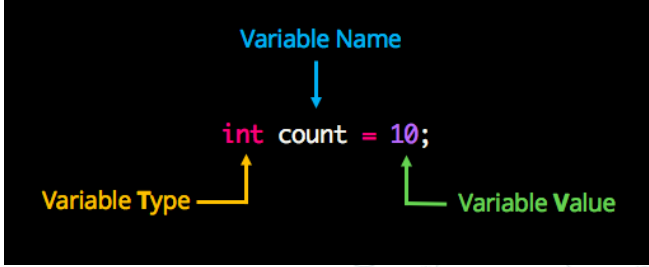
Variables …





- Name - tüm değişkenler onlara sahip değildir
- Adres - ilişkili olduğu hafıza adresi
  - Bir değişken, yürütme sırasında farklı zamanlarda farklı adreslere sahip olabilir.
  - Bir değişken, bir programın farklı yerlerinde farklı adreslere sahip olabilir.
  - Aynı bellek konumuna erişmek için iki değişken adı kullanılabiliyorsa, bunlar takma adlar (aliases) olarak adlandırılır.
    - C ve C ++ gibi dillerde takma adlar işaretçiler, referans değişkenleri oluşturulur
    - Takma adlar okunabilirlik açısından zararlıdır (program okuyucuları hepsini hatırlamalıdır)

Variables …



- Type (Tür) - değişkenlerin değer aralığını ve bu türdeki değerler için tanımlanan işlem kümesini belirler; kayan nokta (floating point) durumunda, yazım aynı zamanda hassasiyeti de belirler
- Value (Değer) - değişkenin ilişkilendirildiği konumun içeriği
  - Bir değişkenin sol değeri adresidir
  - Bir değişkenin sağ değeri onun değeridir
- Soyut bellek hücresi - bir değişkenle ilişkili fiziksel hücre veya hücre koleksiyonu

Binding (Bağlama)

- Binding, bir varlık ile bir öznitelik arasındaki bir ilişkidir, Örneğin
  - bir değişken ile türü değeri arasında
  - bir işlem ile bir sembol arasında
- Binding time (Bağlanma zamanı), bir bağlamanın gerçekleştiği zamandır.

Binding time (Bağlanma zamanı)

- Dil tasarım süresi - operatör sembollerini operasyonlara bağlama
- Dil uygulama süresi - kayan nokta türünü bir gösterime bağlama
- Derleme zamanı (Compile Time) - bir değişkeni C, C# veya Java'daki bir türe bağlama
- Yükleme zamanı (Load time) - bir C, C#, Java veya C++ statik değişkeni bir bellek hücresine bağlana
- Çalışma zamanı (Runtime) - statik olmayan bir yerel değişkeni bir bellek hücresine bağlayın

Static and Dynamic Binding (Statik ve Dinamik Bağlama)

- Bir binding, ilk olarak çalışma zamanından (runtime) önce meydana gelirse ve programın yürütülmesi boyunca değişmeden kalırsa statiktir.
- Bir binding, ilk olarak yürütme (execution) sırasında meydana gelirse dinamiktir veya programın yürütülmesi sırasında değişebilir.

Type Binding

- Bir tür nasıl belirlenir?
- Bağlanma ne zaman gerçekleşir?
  - Statik ise tür, açık veya örtük bir bildirimle belirtilebilir

Explicit / Implicit Declaration (Açık/Örtülü Bildirim)

- Açık bir bildirim, değişken türlerini bildirmek için kullanılan bir program ifadesidir
- Örtülü bir bildirim, bildirim ifadeleri yerine varsayılan kurallar aracılığıyla değişken türlerini belirtmek için varsayılan bir mekanizmadır.
  - Basic, Perl, Ruby, JavaScript ve PHP örtük bildirimler sağlar
  - Avantaj: yazılabilirlik (küçük bir kolaylık)
  - Dezavantaj: güvenilirlik (Perl ile daha az sorun)

Explicit / Implicit Declaration …

- Bazı diller, değişken türlerini (bağlam) belirlemek için tür çıkarımını kullanır
  - C# - bir değişken, var ve bir başlangıç değeri ile bildirilebilir.
  - Başlangıç değeri türü ayarlar Visual Basic 9.0+, ML, Haskell ve F# tür çıkarımını kullanır. Bir değişkenin görünümünün bağlamı, türünü belirler.

Dynamic Type Binding (Dinamik Tür Bağlama)

- Dinamik Tür Bağlama (JavaScript, Python, Ruby, PHP ve C # (sınırlı))
- Bir atama ifadesiyle belirtilir, ör. JavaScript

  liste = [2, 4,33, 6, 8];

  liste = 17.3;
  - Avantaj: esneklik (genel program birimleri)
  - Dezavantajları:
    - Yüksek maliyet (dinamik tip kontrol ve yorumlama)
    - Derleyici tarafından tür hatası tespiti zordur

Variables …

- Depolama Bağlamaları ve Ömrü
  - Allocation (tahsis) - bazı uygun hücre havuzlarından bir hücre almak
  - Deallocation (Ayrılma) - havuza hücreyi geri koymak
  - Bir değişkenin yaşam süresi, belirli bir hafıza hücresine bağlı olduğu süredir.

Yaşam Sürelerine Göre Değişken Kategorileri
Statik

- Statik - yürütme başlamadan önce bellek hücrelerine bağlanır ve yürütme boyunca aynı bellek hücresine bağlı kalır, örneğin, işlevlerdeki C ve C ++ statik değişkenleri
  - Avantajlar: verimlilik (doğrudan adresleme), geçmişe duyarlı alt program desteği
  - Dezavantaj: esneklik eksikliği (özyineleme yok)

Yaşam Sürelerine Göre Değişken Kategorileri… Stack-dinamik

- Stack-dinamik (Stack-dynamic) - Bildirim ifadeleri detaylandırıldığında değişkenler için depolama bağlamaları oluşturulur.
  Bir bildirim, kendisiyle ilişkili çalıştırılabilir kod çalıştırıldığında detaylandırılır)
- Skaler (Scaler) ise, adres dışındaki tüm öznitelikler statik olarak bağlıdır.
  - C alt programlarındaki (statik olarak bildirilmemiş) ve Java yöntemlerinde yerel değişkenler
  - Avantaj: özyinelemeye izin verir; depolamayı korur
  - Dezavantajları:
    - Tahsis ve tahsisi kaldırmanın ek yükü
    - Alt programlar geçmişe duyarlı olamaz
    - Verimsiz referanslar (dolaylı adresleme)

Yaşam Sürelerine Göre Değişken Kategorileri…
Explicit heap-dynamic

- Explicit heap-dynamic - Programcı tarafından belirtilen, yürütme sırasında etkili olan açık yönergelerle ayrılır ve serbest bırakılır
- Yalnızca işaretçiler veya referanslar aracılığıyla referans verildiğinde, örneğin C ++ 'da dinamik nesneler (new ve delete yoluyla), Java'daki tüm nesneler
  - Avantaj: dinamik depolama yönetimi sağlar
  - Dezavantaj: verimsiz ve güvenilmez

Yaşam Sürelerine Göre Değişken Kategorileri…
Implicit heap-dynamic

- Implicit heap-dynamic - atama ifadelerinin neden olduğu allocation ve deallocation
  - APL'deki tüm değişkenler;
  - Perl, JavaScript ve PHP'deki tüm string ve arrays
- Avantaj: esneklik (generic kode)
- Dezavantajları:
  - Verimsiz, çünkü tüm özellikler dinamik
  - Hata algılama kaybı

Scope (Kapsam)

- Bir değişkenin kapsamı, üzerinde görünür olduğu statement aralığıdır.
- Bir program biriminin yerel değişkenleri (local variables), o birimde bildirilenlerdir.
- Bir program biriminin yerel olmayan değişkenleri (nonlocal variables), birimde görünen ancak orada bildirilmeyen değişkenlerdir.
- Global değişkenler (Global variables), yerel olmayan değişkenlerin özel bir kategorisidir
- Bir dilin kapsam kuralları, isimlere yapılan referansların değişkenlerle nasıl ilişkilendirileceğini belirler.

Static Scope

- Bir değişkene bir ad başvurusu bağlamak için, siz (veya derleyici) bildirimi bulmalısınız
- Arama süreci(Search process): verilen ad için bir tane bulunana kadar ilk önce yerel olarak, ardından giderek daha geniş kapsamlı kapsamlarda arama bildirimleri yapar.
- Çevreleyen statik kapsamlar (belirli bir kapsamda), statik ataları (static ancestors) olarak adlandırılır; en yakın statik ataya statik ebeveyn (static parent) adı verilir
- Bazı diller, iç içe yerleştirilmiş statik kapsamlar oluşturan iç içe geçmiş alt program tanımlarına izin verir (örneğin Ada, JavaScript, Common Lisp, Scheme, Fortran 2003+, F # ve Python)

Scope…

- Değişkenler, aynı ada sahip "daha yakın" bir değişkene sahip olarak bir birimden gizlenebilir

Blocks

- Program birimleri içinde statik kapsamlar oluşturma yöntemi

  Example in C:

```
void sub() {
  int count;
  while (...) {
      int count;
     count++;
    ...
  }
  …
}
```

- Not: C ve C ++ 'da yasal, ancak Java'da değil ve C # - çok hataya açık

LET Construct (Yapısı)

- İşlevsel dillerin çoğu, bir tür let yapı biçimi içerir
- Bir let yapının iki bölümü vardır
  - İlk bölüm isimleri değerlere bağlar
  - İkinci kısım, birinci kısımda tanımlanan isimleri kullanır.
- Scheme dilinde

```
(LET (
   (name1 expression1)
   …
   (namen expressionn)
 )
```

LET Construct …

- ML:

```
let
  val name1 = expression1
  …
  val namen = expressionn
in
 expression
end;
```

- F#:
  - Birinci bölüm: let left_side = ifade
  - (left_side bir ad veya bir tuple modelidir)
  - Takip eden tek şey ikinci bölüm
- Javascript
  - https://www.w3schools.com/js/js_let.asp

Tanımlama Sırası

- C++, Java ve C# değişken tanımlamaları bir statement'ın görünebileceği her yerde görünmesine izin verir
- C++ ve Java'da, tüm yerel değişkenlerin kapsamı tanımlamadan bloğun sonuna kadardır
- C # 'da, bir blokta tanımlanan herhangi bir değişkenin kapsamı, bloktaki tanımlamanın konumuna bakılmaksızın tüm bloktur
- Bununla birlikte, bir değişken kullanılmadan önce yine de bildirilmelidir
- C ++, Java ve C # 'de, değişkenler for deyimlerinde bildirilebilir. Bu tür değişkenlerin kapsamı, for construct ile sınırlıdır.

Global Scope

- C, C ++, PHP ve Python, bir dosyada bir dizi fonksiyon tanımından oluşan bir program yapısını destekler
  - Bu diller, değişken bildirimlerin fonksiyon tanımlarının dışında görünmesine izin verir
- C ve C ++ hem bildirime (yalnızca özniteliklere) hem de tanımlara (öznitelikler ve depolama) sahiptir
  - Bir fonksiyon tanımının dışındaki bir bildirim, başka bir dosyada tanımlandığını belirtir

Global Scope
PHP

- Programlar HTML içine, herhangi bir sayıda parçaya, bazı statement'lara ve bazı fonksiyon tanımlarına gömülüdür.
- Bir fonksiyonda (örtük olarak) tanımlanan bir değişkenin kapsamı, fonksiyon için yereldir.
- Dış fonksiyon tanımlanmasında örtük olarak bildirilen bir değişkenin kapsamı, tanımlanan programın sonuna kadardır, ancak araya giren fonksiyonları atlar
  - Global değişkenlere **$GLOBALS** dizisi aracılığıyla veya **global** olarak tanımlama ile bir fonksiyon içinden erişilebilir

Global Scope
Python

- Fonksiyonlarda global bir değişkene referans verilebilir, ancak bir fonksiyona sadece fonksiyonda **global** olarak bildirilmişse atanabilir

Statik Kapsamın Değerlendirilmesi

- Birçok durumda iyi çalışır
- Problemler
  - Çoğu durumda, çok fazla erişim mümkündür
  - Bir program geliştikçe, başlangıç yapısı bozulur ve yerel değişkenler genellikle küresel hale gelir; alt programlar da iç içe geçmekten ziyade küresel olmaya doğru yönelir

Dynamic Scope (Dinamik Kapsam)

- Metin düzenlerine değil, program birimlerinin çağrı sıralarına göre çalışır.
- Değişkenlere yapılan referanslar, yürütmeyi bu noktaya zorlayan alt program çağrıları zincirinde geriye doğru arama yapılarak bildirimlere bağlanır.

Dynamic Scope…

```
function big() {
    function sub1()
      var x = 7;
    function sub2(){
      var y = x;
    }
    var x = 3;
}
```

big calls sub1
sub1 calls sub2
sub2 uses x

- Statik kapsama
  - sub2 içindeki x big'in x'dir
- Dinamik kapsama
  - sub2 içindeki x sub1'in x'dir

Dinamik Kapsam Değerlendirmesi

- Avantaj: kolaylık
- Dezavantajları:
  - Bir alt program yürütülürken, değişkenleri çağırdığı tüm alt programlar tarafından görülebilir.
  - Statik olarak kontrol etmek imkansız
  - Zayıf okunabilirlik - statik olarak mümkün değildir bir değişkenin türünü belirle

Scope ve Yaşam Zamanı

- Kapsam ve ömür bazen yakından ilişkilidir, ancak farklı kavramlardır
- Bir C veya C++ işlevinde statik bir değişken düşünün

Referans Ortamları (Referencing Environments)

- Bir statement'ın referans ortamı, statement'ta görünen tüm adların koleksiyonudur.
- Statik kapsamlı bir dilde, yerel değişkenler artı tüm çevreleyen kapsamlardaki görünür değişkenlerin tümüdür
- Yürütülmeye başladıysa ancak henüz sonlandırılmadıysa bir alt program etkindir
- Dinamik kapsamlı bir dilde, referans ortamı yerel değişkenler artı tüm **aktif alt programlardaki** tüm görünür değişkenlerdir.

Adlandırılmış Sabitler (Named Constants)

- Adlandırılmış sabit, yalnızca depolamaya bağlandığında bir değere bağlanan bir değişkendir
- Avantajlar: okunabilirlik ve değiştirilebilirlik
- Programları parametrelendirmek için kullanılır
- Değerlerin adlandırılmış sabitlere bağlanması statik (bildirim sabitleri olarak adlandırılır) veya dinamik olabilir
  - Diller: C ++ ve Java: dinamik olarak bağlı her türden ifade
  - C # 'nin iki türü vardır, readonly ve const
    - const isimli sabitlerin değerleri derleme zamanı bağlanır
    - readonly isimli sabitler dinamik olarak bağlanır

Online Compilers

- https://www.onlinegdb.com/
- Online compiler and debugger
- Desteklediği diller:
  - C, C++, Python, Java, PHP, Ruby, Perl, C#, VB, Swift, Pascal, Fortran, Haskell, Objective-C, Assembly, JS, SQLite, Prolog