

Key-Value Coding

key-valueCoding 是一种间接访问对象属性的途径。它使用字符串来辨识属性，而不是通过存取方法或者实例变量来访问。key-valueCoding需要的方法定义在**NSKeyValueCoding.h**,默认由**NSObject**实现。

和基本类型、结构体作为属性一样，key-valueCoding也支持对象作为属性。非对象类型的参数和返回类型会自动进行装箱和拆箱操作。

key-value coding的API提供了通过key查询对象和设置对象值的通用方法。

在你设计应用中的对象的时候你应该定义一个包含你模型所有property key的集合，同时实现相符合的存取方法。

使用Key_Value Coding让代码更简洁

通过使标识符和你想要显示的属性键相同，你可以明显的简化你的代码。

未使用key-value coding

```
-(id)tableView:(NSTableView *)tableView
objectValueForTableColumn:(id)column row:(NSInteger)row
{
    ChildObject *child = [childrenArray objectAtIndex:row];

    if ([[column identifier] isEqualToString:@"name"]) {
        return [child name];
    }
    if ([[column identifier] isEqualToString:@"age"]) {
        return [child age];
    }
    if ([[column identifier] isEqualToString:@"favoriteColor"]) {
        return [child favoriteColor];
    }
}
```

使用key-value coding

```
- (id)tableView:(NSTableView *)tableView
    objectValueForTableColumn:(id)column row:(NSInteger)row {

    ChildObject *child = [childrenArray objectAtIndex:row];
    return [child valueForKey:[column identifier]];
}
```

Terminology

key-value coding可以用来存取三种不同的对象类型：属性、一对一的关系、一对多的关系，属性可以是以上的三种类型。

- attributes:包含NSString、BOOL等基础类型，值对象，例如NSNumber还有其他不可变的对象类型(NSColor等)
- 一对一关系: 属性拥有自己的属性，自己的属性的改变不会影响自身，比如UIView实例的父view就是一个一对一的关系
- 一对多的关系: 由对象的集合类型构成，例如NSArray、NSSet。key-value coding 允许使用元素为自定义类的集合。

Key-Value Coding的原理

键和键路径

key

一个键为一个字符串明确的标志了一个对象的某个属性。典型的就是一个键对应接受对象的存取方法或者实例变量的名字。**key必须是ASCII编码，使用小写字母开头，不能包含空格。**(例如：payee, openingBalance, transactions and amount)

key path

keypath是一个由点和多个key值组成的字符串。其中的第一个key属于接受者，后面的每一个key属于前面的keypath取出的值。例如，keypath address.street会从接收者中取出key为address的值，然后street属性会确定属于address对象

使用Key-Value Coding获取属性的值

方法 `valueForKey:` 返回接收者中key对应的值。如果存取器或者实例变量与key对应，`valueForKey:` 的接收者会向自己发送一个 `valueForUndefinedKey:` 消息，`valueForUndefinedKey:` 的默认实现会抛出一个 `NSUndefinedKeyException`,子类可以重写这个方法。

同样的 `valueForKeyPath:` 返回消息接收者中keypath对应的值，如果keypath中任意一个对应key的对象不符合key-value coding，接收者会向自身发送 `valueForUndefinedKey:` 消息。

方法 `dictionaryWithValuesForKeys:` 会查找消息接收者中所有的和数组中key对应的value，返回的 `NSDictionary` 包含了所有的key对应的value和key本身。

集合对象，`NSArray`、`NSSet`和`NSDictionary`，不能包含nil值，不过可以用`NSNull`代替。`dictionaryWithValuesForKeys:`和`setValuesForKeysWithDictionary:`会自动在nil和`NSNull`两者中转换。

如果一个keypath中包含一个key对应一对多的属性，同时这个key不是keypath中的最后一个key，那么返回值会是一个集合类型，包含了这个key对应的值。例如：accounts.transactions.payee ,accounts.transactions的value是一个`NSArray`，那么accounts.transactions.payee将返回一个数组，包含所有transactions中每一个对象对应的payee的值。

使用Key-Value Coding设置属性的值

`setValue:forKey:` 使用传入的值设置消息接收者中对应key的值。默认的 `setValue:forKey:` 会自动将`NSValue`对象解包为数值类型或者结构体并分配给对应的属性。

如果key不存在receiver会被发送一个 `setValue:forUndefinedKey:` 消息，默认的 `setValue:forUndefinedKey:` 会抛出一个 `NSUndefinedKeyException`，子类可以重写这个方法操作这个请求。`setValue:forKeyPath:` 相似，可以handle keypath。

`setValuesForKeysWithDictionary:` 使用传入的字典设置消息接收者的值，使用传入的dictionary中的key去识别接收者中的属性。默认的实现会对应每一个键值对调用 `setValue:forKey:` ,同时调用中会将value为nil的值转换成`NSNull`。

当设置一个非对象类型的值为nil的时候，接收者会给自己发送 `setNilValueForKey:` 消息，`setNilValueForKey:` 默认实现会抛出 `NSInvalidArgumentException`。有特殊需求的话可以重写 `setValuesForKeysWithDictionary:`，替换value,然后调用 `setValue:forKey:`

点语法与Key-Value Coding

kvc和点语法是正交的，使用kvc不一定要使用点语法，也可以在kvc之外使用点语法。在kvc中点语法用来在keypath中界定节点。如果你使用点语法访问了一个属性，那么你就调用了接收者的标准存取方法。

example:

```
@interface MyClass
@property NSString *stringProperty;
@property NSInteger integerProperty;
@property MyClass *linkedInstance;
@end
```

在KVC中你可以像下面这样使用

```
MyClass *myInstance = [[MyClass alloc] init];
NSString *string = [myInstance valueForKey:@"stringProperty"];
[myInstance setValue:@2 forKey:@"integerProperty"];
```

点语法

```
MyClass *anotherInstance = [[MyClass alloc] init];
myInstance.linkedInstance = anotherInstance;
myInstance.linkedInstance.integerProperty = 2;
```

与上面的结果相同

```
MyClass *anotherInstance = [[MyClass alloc] init];
myInstance.linkedInstance = anotherInstance;
[myInstance setValue:@2 forKeyPath:@"linkedInstance.integerProperty"];
```

KVC存取方法

为了让KVC能找出对应的存取方法供 `valueForKey:`、`setValue:forKey:`、`mutableArrayValueForKey:`、`mutableSetValueForKey:` 调用，你需要实现kvc的存取方法。格式为 `-set<Key>/-<key>`（key是占位符，代表属性的名称）。example:属性name，存取方法应该为 `-setName:`和`-name.`

存取方法的通用模式

通常的获取方法是-，返回值为对象、数值或者数据结构，对BOOL类型的属性来说-is也是支持的。

@property BOOL hidden; `- (BOOL)hidden { return ...; }` `- (BOOL)isHidden { return ...; }` 这两个getter方法都可是合法的。

为了让属性和一对一的关系支持 `setValue:forKey:` 方法，`-set<key>`：必须实现：`- (void)setHidden:(BOOL)flag { return; }`

如果属性是非对象类型，必须实现对应的设置nil的方法，kvc中 `setNilValueForKey:` 方法在设置属性的值为nil时调用.我们可以在这个方法中去设置某个key默认值，或者处理没有存取方法的key。

```
@interface CustomModel : NSObject
@property (nonatomic,assign)int count;
@end

//调用
CustomModel* model = [[CustomModel alloc] init];
[model setValue:nil forKey:@"count"];
```

```
2015-10-21 13:35:03.978 KVCDemo[5781:167289] *** Terminating app due to uncaught exception 'NSInvalidArgumentException', reason: '[<CustomModel 0x7f9203ccdd80> setNilValueForKey]: could not set nil as the value for the key count.'
```

会出现如下错误:

这种情况，我们应该重写类的 `-setNilValueForKey:` 方法

```
- (void)setNilValueForKey:(NSString *)theKey {
    if ([theKey isEqualToString:@"count"]) {
        [self setValue:@YES forKey:@"count"];
    }
    else {
        [super setNilValueForKey:theKey];
    }
}
```

集合存取器(一对多的属性)

虽然可以使用 `-<key>` 和 `-set<Key>`：的方式来存取collection，但是通常你是操作返回的collection对象。但是如果需要通过 KVC 来操作collection中

的内容的话就需要实现 collection 额外的存取方法 `mutableArrayValueForKey:`、`mutableSetValueForKey:`。

集合的存取方法有两类，一种是 NSArray 为代表的有序的集合存取方法，一种是 NSSet 代表的无序集合存取方法。

有序存取器

Getter

有序集合的读取

- `-countOf<Key>` ,必须实现, 和 NSArray 的 count 方法相似
- `-objectIn<Key>AtIndex:` or `-<key>AtIndexes:` ,这两个方法必须有一个实现, 类似 NSArray 的 `objectAtIndex:` 和 `objectsAtIndexes:`。
- `-get<Key>:range:` ,可选的实现,实现这个方法会增加性能。????

`-countOf<Key>` 返回一对多关系中对象的个数, 比如有一个属性类型为 `@property (nonatomic, strong) NSArray* list;` `-countOfList` 返回值为 list 中对象的个数。

example:

```
- (NSUInteger)countOfEmployees {
    return [self.employees count];
}
```

`-objectIn<Key>AtIndex:` 返回一对多关系中 index 位置中的对象。 `-<key>AtIndexes:` 返回接收者中 NSIndexSet 标明的位置中的一个 array 对象。这两个方法中实现任意一个就可以了。当然也可以两个都实现。 example:

```
- (id)objectInEmployeesAtIndex:(NSUInteger)index {
    return [employees objectAtIndex:index];
}
- (NSArray *)employeesAtIndexes:(NSIndexSet *)indexes {
    return [self.employees objectsAtIndexes:indexes];
}
```

如果想要性能提升, 你也可以实现 `-get<Key>:range:` 获取该对象 range 标明的范围内对应所有对象, 并保存在传入的一个缓冲池中。

example:

```
- (void)getEmployees:(Employee * __unsafe_unretained *)buffer range:(NSRange)inRange {
    // Return the objects in the specified range in the provided buffer.
    // For example, if the employees were stored in an underlying NSArray
    [self.employees getObjects:buffer range:inRange];
}
```

可变的有序集合存取

实现可变的有序存取方法 `-mutableArrayValueForKey:` 可以更容易的去管理一个可变的集合。实现了这些方法你的对象中的相对应的 property 就能支持 KVO。

相比直接返回一个可变集合对象, 实现可变存取器更加有优势, 可变存储器在修改属性的数据方面更加有效率。

要让一个可变有序集合支持 KVC 必须实现以下方法:

- `-insertObject:in<Key>AtIndex:`、`-insert<Key>:atIndexes:` 这两个方法至少要有一个实现, 类似 NSMutableArray 的 `insertObject:atIndex:`、`insertObjects:atIndexes:` 方法。

```
- (void)insertObject:(Employee *)employee inEmployeesAtIndex:(NSUInteger)index {
    [self.employees insertObject:employee atIndex:index];
    return;
}
- (void)insertEmployees:(NSArray *)employeeArray atIndexes:(NSIndexSet *)indexes
{
    [self.employees insertObjects:employeeArray atIndexes:indexes];
    return; }

```

- `-removeObjectFrom<Key>AtIndex:`、`-remove<Key>AtIndexes:` 这两个方法至少要有有一个实现，类似 `NSMutableArray` 的 `removeObjectAtIndex:`、`removeObjectsAtIndexes:` 方法。

```
- (void)removeObjectFromEmployeesAtIndex:(NSUInteger)index {
    [self.employees removeObjectAtIndex:index];
}
- (void)removeEmployeesAtIndexes:(NSIndexSet *)indexes {
    [self.employees removeObjectsAtIndexes:indexes];
}

```

- `-replaceObjectIn<Key>AtIndex:withObject:`、`-replace<Key>AtIndexes:with<Key>:` 可选的实现，如果对性能要求高，则实现更好。

```
- (void)replaceObjectInEmployeesAtIndex:(NSUInteger)index
                    withObject:(id)anObject {
    [self.employees replaceObjectAtIndex:index withObject:anObject];
}
- (void)replaceEmployeesAtIndexes:(NSIndexSet *)indexes
                    withEmployees:(NSArray *)employeeArray {
    [self.employees replaceObjectsAtIndexes:indexes withObjects:employeeArray];
}

```

无序存取器

一般不实现无序集合的getter方法，而是直接使用 `NSSet` 或其子类的实例对象作为model来操作属性。在kvc中如果没有找到可变集合的存取方法，会直接获取该集合。只有在你操作的对象为自定义的集合对象的时候，无需集合的存取方法才有必要实现。

- `countOf<Key>:` 必须实现
- `-enumeratorOf<Key>:` 必须实现
- `-memberOf<Key>:` 必须实现

无序集合存取

- `-add<Key>Object:` or `-add<Key>:` 至少实现一个
- `-remove<Key>Object:` or `-remove<Key>:` 至少实现一个
- `-intersect<Key>:` 可选的，实现能提升性能

Key-Value Validation

kvc提供了API验证属性的值，kvc的认可基础给类提供了机会去接收/替换/拒绝一个设置给属性的值，并返回错误原因。

命名: `-validate<Key>:error:`

```
-(BOOL)validateName:(id *)ioValue error:(NSError * __autoreleasing *)outError {
    // Implementation specific code.
    return ...;
}

```

实现验证方法

Validation methods需要传入两个参数，一个是需要被验证的值，一个是 `NSError` 对象用于返回错误信息。方法有三种可能：

- value是合法的，不改变value和error，return YES
- 值是不合法的，一个新的值不能被正确的创建和返回,此时，方法会返回NO，然后设置错误信息到NSError对象
- 值是不合法的，但是一个新的值正确的创建和返回,此时，方法会返回YES，这种情况不修改NSError对象。必须返回一个新创建的对象并返回,即便新创建的值是可能改变的。不能返回修改过后的传入的对象

```
-(BOOL)validateName:(id *)ioValue error:(NSError * __autoreleasing *)outError
{
    // The name must not be nil, and must be at least two characters long.
    if ((*ioValue == nil) || ([NSString *)ioValue length] < 2)) {
        if (outError != NULL) {
            NSString *errorString = NSLocalizedString(
                @"A Person's name must be at least two characters long",
                @"validation: Person, too short name error");
            NSDictionary *userInfoDict = @{ NSLocalizedDescriptionKey : errorString;
                                           *outError = [[NSError alloc] initWithDomain:PERSON_ERROR_DOMAIN
                                           code:PERSON_INVALID_NAME_CODE
                                           userInfo:userInfoDict];
        }
        return NO;
    }
    return YES;
}
```

当方法返回NO的时候必须首先检查outError参数是否为NULL，如果outError不为空，应该讲outError设置为一个有效的NSError对象。

触发验证方法

你可以通过调用 `-validateValue:forKey:error:` 正确的触发验证方法。 `validateValue:forKey:error:` 默认的实现会再接收者的Class中去寻找方法名和 `validate<Key>:error:` 匹配的方法，如果找到了这个方法，会触发这个方法并返回结果，如果没找到 `validateValue:forKey:error:` 会返回YES,确认这个设置的值;

属性的 `-set<Key>:` 不能调用验证方法 `validate<Key>:error:`

自动验证

一半来说，kvc不会自动触发验证方法，需要应用自己去触发验证方法。但是有些情况下，可以通过某些技术让验证方法自动触发，例如Core Data中当managed object context保存的时候，验证方法就会自动的触发，Cocoa bindings allow you to specify that validation should occur automatically。

纯量的验证

验证方法期望传入的参数是一个object，如果返回值是一个非对象类型的属性，那么值会被装箱在一个NSNumber或者NSNumber的对象中并返回。

```

-(BOOL)validateXnum:(id*)inValue error:(out NSError * _Nullable __autoreleasing *)outError
{
    if(*inValue == nil)
        return YES;

    if([*inValue floatValue] < 1){

        NSNumber* num = [NSNumber numberWithFloat:1];
        if(num){
            *inValue = num;
            return YES;
        }
        if(outError != NULL){
            NSString* errorStr = @"errooooo";
            NSDictionary* userinfo = @{NSLocalizedStringKey:errorStr};
            NSError* err = [[NSError alloc] initWithDomain:@"PERSON_ERROR_DOMAIN" code:1 userInfo:userinfo];
            *outError = err;
        }
        return NO;
    }
    return YES;
}

```

确保支持KVC

为了支持kvc, 你的property必须要实现 `valueForKey:`、`setValue:forKey:`。

单一的属性和一对一的关系

- 需要实现方法 `-<key>` 或 `-is<key>`, 或者拥有一个实例变量 `key` 或 `_key`, KVC支持首字母大写的key。
- 如果property是可变的还需要实现 `-set<Key>`
- 在`-set<Key>` 中不应该执行验证方法
- 如果你的类适用验证方法那么你应该实现 `-validate<Key>:error:`

有序一对多的关系（不可变）

- 实现 `-<key>` 返回一个array或者拥有一个名为 `key` 或 `_key` 的数组实例变量。
- 实现 `-countOf<Key>` 必须实现, `-objectIn<Key>AtIndex:`、`-<key>AtIndexes:` 两者至少有一个被实现。
- 可以选择实现 `-get<Key>:range:` 以提高性能。##有序一对多的关系（可变）
- `-insertObject:in<Key>AtIndex:`、`-insert<Key>:atIndexes:` 两者至少有一个被实现。
- 实现 `-removeObjectFrom<Key>AtIndex`、`-remove<Key>AtIndexes:` 两者至少有一个被实现。
- 实现 `-replaceObjectIn<Key>AtIndex:withObject:` 或 `-replace<Key>AtIndexes:with<Key>:` 以提高性能

无序一对多的关系（不可变）

- Implement a method named `-<key>` that returns a set.
- Or have a set instance variable named `<key>` or `_<key>` .
- Or implement the methods `-countOf<Key>` , `-enumeratorOf<Key>` , and `-memberOf<Key>:`

无序一对多的关系（可变）

- Implement one or both of the methods `-add<Key>Object:` or `-add<Key>:` .
- Implement one or both of the methods `-remove<Key>Object:` or `-remove<Key>:` .
- Optionally, you can also implement `-intersect<Key>:` and `-set<Key>:` to improve performance.

对纯量和结构体的支持

KVC通过自动的将纯量和数据结构装箱和拆箱为NSNumber和NSValue来提供对纯量和数据结构的支持。

Non-Object Values

`-valueForKey:` 和 `-setValue:forKey:` 默认的实现会自动的将非对象类型转换成对象类型

`-valueForKey:` 会查找对应key的存取方法或者实例变量，它会检查返回值的类型，如果这个值不是一个对象，那么他会使用返回值创建一个NSValue或NSNumber并返回。example: `numberWithBool:`

相似是 `-setValue:forKey` 会根据存取方法或者实例变量来确定数据类型，如果key对应的值不是一个object，这个值会 `-<type>Value` 方法转为对应的类型。比如设置一个BOOL类型的属性的值，传入的值会调用 `-boolValue` 转换为一个BOOL类型的值。

处理nil值

当调用 `-setValue:forKey` ,为一个非对象类型的属性设置一个nil值的时候会出现其他问题。当设置空值的时候，消息的接受者会被发送一个 `-setNilValueForKey:` 消息， `-setNilValueForKey:` 默认的实现会抛出一个**NSInvalidArgumentException**异常，子类可以重写这个方法去处理这种情况。

如果消息接收者重写了NSObject的 `unableToSetNilForKey:` 方法， `unableToSetNilForKey:` 会替代 `setNilValueForKey:` 被调用，

```
- (void)setNilValueForKey:(NSString *)theKey
{
    if ([theKey isEqualToString:@"age"]) {
        [self setValue:[NSNumber numberWithInt:0.0] forKey:@"age"];
    } else
        [super setNilValueForKey:theKey];
}
```

装箱和拆箱结构体

Common struct types as wrapped using NSValue.

Data type	Creation method	Accessor method
NSPoint	valueWithPoint:	pointValue
NSRange	valueWithRange:	rangeValue
NSRect	valueWithRect: (OS X only)	rectValue
NSSize	valueWithSize:	sizeValue

自动装箱和拆箱对NSPoint、NSRange、NSRect、NSSize这些结构体类型也适用，他们会被转换为一个NSValue的对象。

example

```
typedef struct {
    float x, y, z;
} ThreeFloats;

@interface MyClass
- (void)setThreeFloats:(ThreeFloats)threeFloats;
- (ThreeFloats)threeFloats;
@end
```

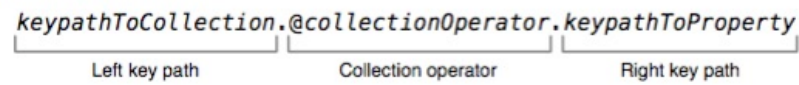
给MyClass的实例发送 `-valueForKey:threeFloats` 会触发MyClass的 `-(ThreeFloats)threeFloats` 方法,返回一个被转换为NSValue的对象。同样的，给MyClass实例发送 `-setValue:forKey:` 消息，并传入一个NSValue包装的ThreeFloats对象，会触发 `setThreeFloats:`，并给NSValue对象发送 `-getValue` 消息。

这种机制不会影响引用计数和垃圾收集,因此在使用一个包含结构体的对象指针的时候要格外小心。

集合操作符

集合操作符允许使用keyPath和操作符直接操作集合中的元素。集合操作符是特殊的keyPath，用做 `-valueForKeyPath:` 的参数,操作符都是由“@”开头的String。集合操作符左边的keyPath如果有，决定了当前使用操作符的集合，集合操作符右边的keyPath代表了操作符使用的集合中的属性

Figure 1 Operator key path format



Note: It is not currently possible to define your own collection operators.

example Collection transactions

payee	values amount values (formatted as currency)	date values
Green Power	\$120.00	Dec 1, 2009
Green Power	\$150.00	Jan 1, 2010
Green Power	\$170.00	Feb 1, 2010
Car Loan	\$250.00	Jan 15, 2010
Car Loan	\$250.00	Feb 15, 2010
Car Loan	\$250.00	Mar 15, 2010
General Cable	\$120.00	Dec 1, 2009
General Cable	\$155.00	Jan 1, 2010
General Cable	\$120.00	Feb 1, 2010
Mortgage	\$1,250.00	Jan 15, 2010
Mortgage	\$1,250.00	Feb 15, 2010
Mortgage	\$1,250.00	Mar 15, 2010
Animal Hospital	\$600.00	Jul 15, 2010

简单操作符

- @avg(平均值):返回对应操作符右边对应的属性的平均值，操作符会将每个值转换为double进行计算，如果有nil值，会被转换为0。(example:返回集合中所有amount的平均值:456.54)

```
NSNumber *transactionAverage = [transactions valueForKeyPath:@"@avg.amount"];
```

- @count(元素个数) 返回集合的数量(NSNumber)，操作符右边的keyPath会被忽略.(example:返回transaction中元素的个数:13)

```
NSNumber *numberOfTransactions = [transactions valueForKeyPath:@"@count"];
```

- @max(最大值) @max操作符会比较操作符右边的属性的值，返回找到的最大值。比较会调用 `compare:` 方法,因此用于比较的对象必须支持相互比较，nil值会被忽略。(example:返回日期中的最大值:Jul 15, 2010)

```
NSDate *latestDate = [transactions valueForKeyPath:@"@max.date"];
```

- @min(最小值) NSNumber *amountSum = [transactions valueForKeyPath:@"@sum.amount"];

对象操作符

- @distinctUnionOfObjects 返回对应属性的数组，去掉重复的数据
- @unionOfObjects 返回对应属性所有数据的数组，不会去掉重复的数据

```
NSArray *payees = [transactions valueForKeyPath:@"@distinctUnionOfObjects.payee"];
NSArray *payees = [transactions valueForKeyPath:@"@unionOfObjects.payee"];
```

如果集合中任意一个元素为nil操作符会抛出异常

数组和集合操作符

数组和集合操作符在集合的每个元素为一个集合的时候使用。

- @distinctUnionOfArrays 返回集合中所有子集中对应keyPath的数据的集合(去重的)
- @unionOfArrays 返回集合中所有子集中对应keyPath的数据的集合(不去重的)
- @distinctUnionOfSets 返回集合中所有子集中对应keyPath的数据的集合(不去重的)

如果集合中任意一个元素为nil操作符会抛出异常

存取器搜索的实现

setValue:forKey:

1. 首先消息接收者会搜索名为 `set<Key>` 的存取方法
2. 如果没有找到对应的set方法,接收者的类方法 `accessInstanceVariablesDirectly` 会返回YES,接收者会继续搜索名为 `_<key>`, `_is<Key>`, `<key>`, `is<Key>` 的实例变量。
3. 如果匹配的存取方法或者属性的实例被找到,它将会被用于设置值,这个值将会从传入的对象中取出。
4. 如果没找到对应的存取器,也没找到对应的实例, `setValue:forUndefinedKey:` 将会被触发。

value:forKey:

1. 首先搜索消息接收者的类中名为 `get<Key>`、`<key>`、`is<Key>` 的方法,如果找到了,立即调用这个方法。如果该方法的返回值是一个对象,那么直接被返回。如果返回值是一个纯量(int,float,CGRect等),那么会将其转换为一个NSNumber对象,如果转换成功则返回这个NSNumber对象,如果转换失败,则转换为一个NSValue对象并返回。
2. 如果没有以上方法被找到,会在消息接收者的类中搜索名为 `countOf<Key>`、`objectIn<Key>AtIndex:`、`<key>AtIndexes:` 的方法。如果 `countOf<Key>` 和其他两个方法中的一个被找到,会返回一个匹配所有NSArray方法的代理对象。所有发送给代理对象的NSArray处理方法都会转换为 `countOf<Key>`、`objectIn<Key>AtIndex:`、`<key>AtIndexes:` 三个方法的组合,并发送给 `valueForKey:` 的接收者。如果消息接收者的类实现了名为 `get<Key>:range:` 的方法,那么这个方法将会在需要较好性能的时候被调用。
3. 如果没有简单的存取方法或数组的存取方法被找到,则搜索接收者的类中名为 `countOf<Key>`、`enumeratorOf<Key>`、`memberOf<Key>:` 的三个方法。(对应NSSet中的方法)。如果这三个方法都被找到,会返回一个匹配所有NSSet方法的代理对象。所有的NSSet处理方法会被替换为 `countOf<Key>`、`enumeratorOf<Key>`、`memberOf<Key>:` 三个方法的组合,并发送给 `valueForKey:` 的接收者。
4. 如果没有简单的存取方法或集合的存取方法被找到,接收者的类方法 `accessInstanceVariablesDirectly` 会返回YES,接收者会继续搜索名为 `_<key>`, `_is<Key>`, `<key>`, `is<Key>` 的实例变量。如果找到了实例变量,则返回实例变量。如果返回值是一个纯量(int,float,CGRect等),那么会将其转换为一个NSNumber对象,如果转换成功则返回这个NSNumber对象,如果转换失败,则转换为一个NSValue对象并返回。
5. 如果以上所有的情况据失败, `setValue:forUndefinedKey:` 将会被触发。

mutableArrayValueForKey

1. 首先在消息接收者的类中搜索名为 `insertObject:in<Key>AtIndex:`、`removeObjectFrom<Key>AtIndex:`、`insert<Key>:atIndexes:`、`remove<Key>AtIndexes:` 的方法。(对应 `insertObject:atIndex:`、`removeObjectAtIndex:`、`NSMutableArrayinsertObjects:atIndexes:`、`removeObjectsAtIndexes:`)。如果至少有一个以上添加方法和至少一个移除方法被找到,所有的NSMutableArray处理方法会被替换为 `insertObject:in<Key>AtIndex:`、`removeObjectFrom<Key>AtIndex:`、`insert<Key>:atIndexes:`、`remove<Key>AtIndexes:` 这些方法的组合,并发送给 `mutableArrayValueForKey:` 的接收者。如果接收者的类实现了 `replaceObjectIn<Key>AtIndex:withObject:`、`replace<Key>AtIndexes:with<Key>:` 会在需要较好性能的时候调用。
2. 如果以上方法匹配失败,会在消息接收者的类中搜索名为 `set<Key>` 的存取方法,如果找到了这个方法,所有发送给代理对象的NSMutableArray消息会

导致一个 `-set<Key>` 消息发送给消息原始接收者的 `mutableArrayValueForKey:` 方法。如果之实现了索引方法,效率会更高。

- 如果消息接收者的类方法 `accessInstanceVariablesDirectly` 返回YES,消息接收者会搜索名为 `_<key>`、`<key>` 的实例变量。如果找到了实例变量,所有发送给代理对象的 `NSMutableArray` 消息会被转发给类型为 `NSMutableArray` 或 `NSMutableArray` 子类的实例变量。
- 否则会返回一个可变集合代理对象。在代理对象收到 `NSMutableArray` 消息的时候会导致 `setValue:forUndefinedKey:` 消息被发送给原始消息者的 `mutableArrayValueForKey:` 方法。`setValue:forUndefinedKey:` 默认实现会抛出 `NSUndefinedKeyException` 异常,但是你可以重写这个方法来进行你需要的操作。

第二步中的 `-set<Key>` 可能会有性能问题,因此为了更好的性能,你应该在你支持KVC的类中实现第一步中需要的方法。

mutableOrderedSetValueForKey(类似mutableArrayValueForKey)

- 首先搜索名为 `insertObject:in<Key>AtIndex:`、`removeObjectFrom<Key>AtIndex:`、`insert<Key>:atIndexes:`、`remove<Key>AtIndexes:` 的方法类似于 `NSMutableOrderedSet` 对应的方法。如果至少有一个以上添加方法和至少一个移除方法被找到,所有发送给代理对象的 `NSMutableOrderedSet` 消息方法会被替换为 `insertObject:in<Key>AtIndex:`、`removeObjectFrom<Key>AtIndex:`、`insert<Key>:atIndexes:`、`remove<Key>AtIndexes:` 这些方法的组合,并发送给 `mutableOrderedSetValueForKey:` 的接收者。如果接收者的类实现了 `replaceObjectIn<Key>AtIndex:withObject:`、`replace<Key>AtIndexes:with<Key>:` 会在需要较好性能的时候调用。
- 如果以上方法匹配失败,会在消息接收者的类中搜索名为 `set<Key>` 的存取方法,如果找到了这个方法,所有发送给代理对象的 `NSMutableOrderedSet` 消息会导致一个 `-set<Key>` 消息发送给 `mutableOrderedSetValueForKey:` 消息的接收者。
- 如果消息接收者的类方法 `accessInstanceVariablesDirectly` 返回YES,消息接收者会搜索名为 `_<key>`、`<key>` 的实例变量。如果找到了实例变量,所有发送给代理对象的 `NSMutableOrderedSet` 消息会被转发给类型为 `NSMutableOrderedSet` 或 `NSMutableOrderedSet` 子类的实例变量。
- 否则会返回一个可变集合代理对象。所有的发送给代理对象的 `NSMutableOrderedSet` 消息都会导致一个 `setValue:forUndefinedKey:` 消息被发送给 `mutableOrderedSetValueForKey:` 的接收者。`setValue:forUndefinedKey:` 默认实现会抛出 `NSUndefinedKeyException` 异常,但是你可以重写这个方法来进行你需要的操作。

第二步中的 `-set<Key>` 可能会有性能问题,因此为了更好的性能,你应该在你支持KVC的类中实现第一步中需要的方法。

mutableSetValueForKey

- 首先搜索消息接收者类中名为 `add<Key>Object:`、`remove<Key>Object:` (对应 `NSMutableSet` 的 `addObject:`、`removeObject:` 方法)、`add<Key>:`、`remove<Key>:` (对应 `NSMutableSet` 的 `unionSet:`、`minusSet:` 方法)。如果至少一个添加和至少一个删除方法被找到,所有发送给代理对象的 `NSMutableSet` 消息方法会被替换为 `add<Key>Object:`、`remove<Key>Object:`、`add<Key>:`、`remove<Key>:` 这些方法的组合,并发送给 `mutableSetValueForKey:` 的接收者。如果接收者的类实现了 `intersect<Key>:`、`set<Key>:` 会在需要较好性能的时候调用。
- 如果消息的接收者是一个管理对象,搜索将不会继续,因为消息的接收者希望是一个非管理对象。??????
- 否则会在消息接收者的类中搜索名为 `set<Key>` 的存取方法,如果找到了这个方法,所有发送给代理对象的 `NSMutableSet` 消息会导致一个 `-set<Key>` 消息发送给 `mutableSetValueForKey:` 方法的接收者。
- 如果消息接收者的类方法 `accessInstanceVariablesDirectly` 返回YES,消息接收者会搜索名为 `_<key>`、`<key>` 的实例变量。如果找到了实例变量,所有发送给代理对象的 `NSMutableSet` 消息会被转发给类型为 `NSMutableSet` 或 `NSMutableSet` 子类的实例变量。
- 否则会返回一个可变集合代理对象。所有的发送给代理对象的 `NSMutableSet` 消息都会导致一个 `setValue:forUndefinedKey:` 消息被发送给 `mutableSetValueForKey:` 的接收者。

第三步中的 `-set<Key>` 可能会有性能问题,因此为了更好的性能,你应该在你支持KVC的类中实现第一步中需要的方法。

Describing Property Relationships

类描述提供了一个方法来描述一对一和一对多的属性。在类和属性中定义这些关系,会让kvc更好理解、更加容易操作。

类描述

`NSClassDescription` 是一个提供了获取元数据接口的基类。一个类描述对象记录了特定类的可用的变量和类的对象与其他对象的关系。

`example:attributes`方法返回了类所有属性的列表。`toManyRelationshipKeys`方法返回了所有定义了一对多关系的key的数组。`toOneRelationshipKeys`方法返回了所有定义了一对一关系的key的数组。`inverseRelationshipKey`方法返回提供的key回指的关系名字。

`NSClassDescription`没有定义定义关系的方法。具体的子类必须定义这些方法。一旦创建，你就使用 `registerClassDescription:forClass:` 注册一个类的描述。

`NSScriptClassDescription`是Cocoa中`NSClassDescription`提供的一个具体子类，他包含了一个应用的脚本信息。

性能考虑

虽然KVC是有效率的，但是间接的访问比直接直接的方法调用慢一点。你应该只在KVC能给你提供便利的时候使用它。

重写KVC方法

KVC默认的方法实现，例如 `valueForKey:` ,缓存了Object-C一些运行时信息用于提高性能。当你重写这些方法的时候，必须要谨慎以免影响应用的性能。

优化一对多关系

实现了使用索引的存取方法的一对多关系将会带来可观的性能提升。