Metodologie di Programmazione

Pierpaolo D'Angelo

Introduzione

Questo progetto si propone di modellare la base di uno shop online, all'interno del quale sono rappresentati dei prodotti, che possono essere o degli articoli o dei raggruppamenti eventualmente scontati di altri prodotti.

Sono presenti, inoltre, una serie di meccanismi che offrono la possibilità di manipolare e organizzare insiemi di prodotti, ad esempio:

- Monitorare il prezzo di un prodotto nel tempo.
- Monitorare il numero di prodotti di un certo tipo nel tempo.
- Applicare uno sconto aggiuntivo se il numero di articoli di un certo tipo è superiore a una certa soglia.
- Estrarre il prezzo maggiore e minore dei prodotti di un determinato tipo.

Pattern utilizzati all'interno del progetto:

- Composite
- Observer
- Visitor
- Strategy
- Factory

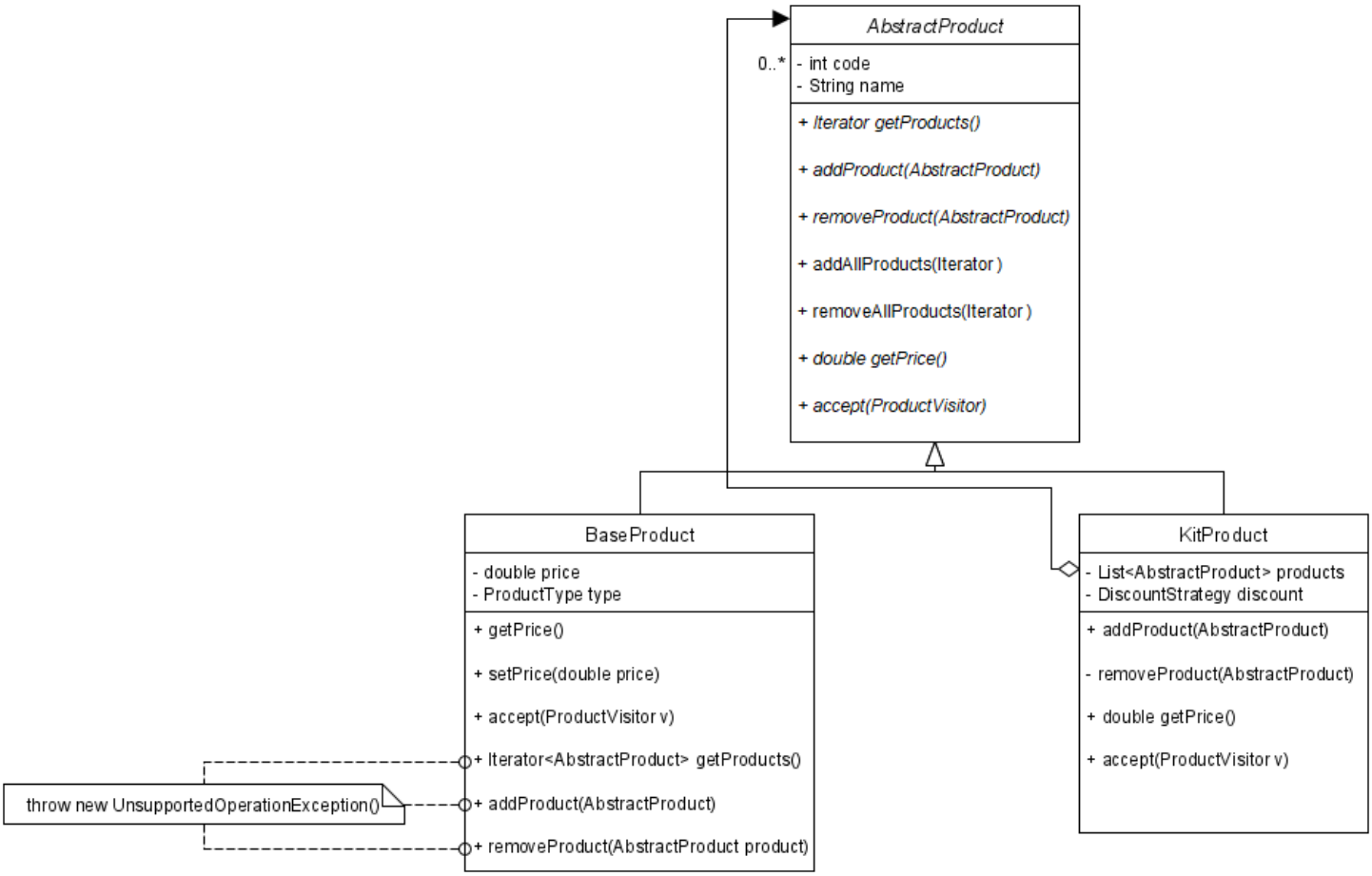
Scelte implementative

Composite

Per la modellazione della gerarchia dei prodotti è stato scelto di utilizzare un Composite, nella sua variante Design for Uniformity. In particolare, la classe astratta *AbstractProduct* presenta un campo codice e un campo nome ed espone, oltre ai getter, dei metodi per manipolare una lista di *AbstractProduct*. I metodi *addAllProducts* e *removeAllProducts* sono dei template methods, poiché si basano sull'aggiunta e la rimozione singola che invece vengono lasciate da implementare alle sottoclassi.

La classe *BaseProduct* consiste in una classe leaf, aggiunge i campi relativi a prezzo e tipo, e ridefinisce i metodi *addProduct*, *removeProduct* e *getProducts*, i quali, rappresentando operazioni non supportate dal BaseProduct sollevano un eccezione di tipo *UnsupportedOperationException*. Viene inoltre ridefinito il metodo *getPrice*, che qui restituisce il valore mantenuto dal campo price, e aggiunto il relativo setter.

La classe *KitProduct* consiste in una classe composite, aggiunge due campi, una *DiscountStrategy* e una lista di *AbstractProduct*. Vengono ridefiniti i metodi *addProduct* e *removeProduct*, i quali aggiungono e rimuovono un prodotto dalla lista e *getProducts* che restituisce l'iterator di quest'ultima. Il prezzo in questa classe non è un campo, ma viene calcolato dal metodo *getPrice* sommando i prezzi di tutti gli *AbstractProduct* presenti nella lista dei prodotti e applicando lo sconto specificato dalla *DiscountStrategy*.



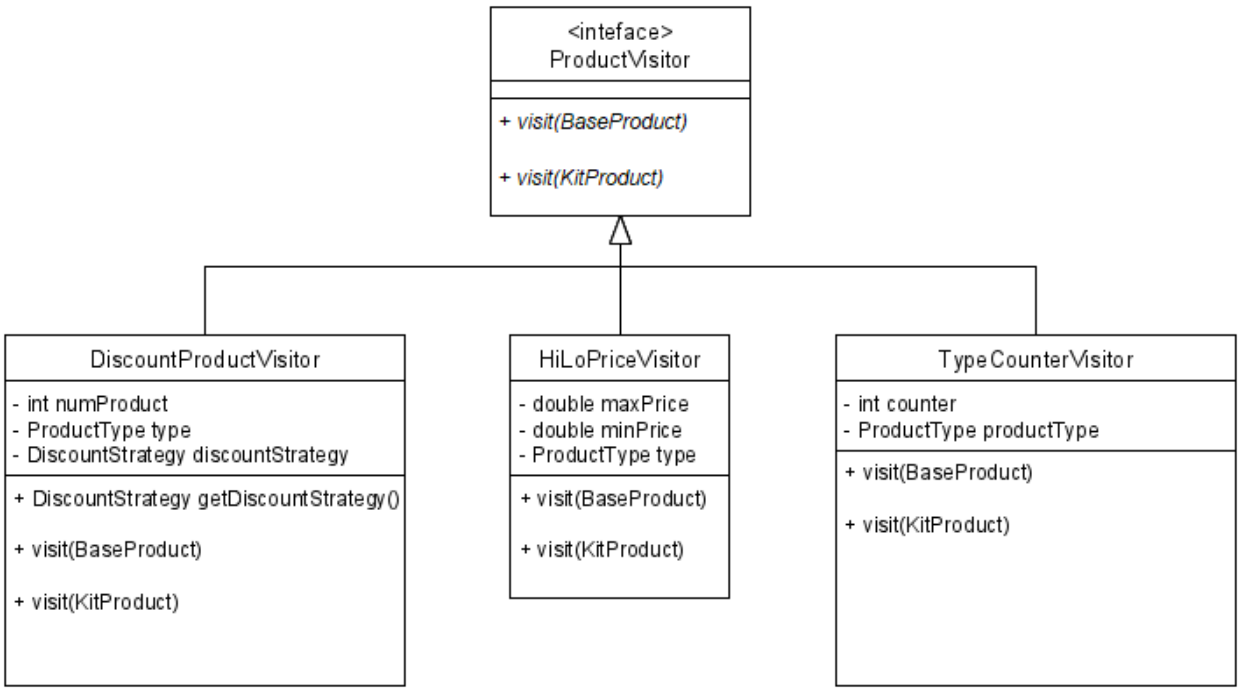
Visitor

Per poter manipolare un insieme di prodotti senza preoccuparsi della differenza tra *BaseProduct* e *KitProduct*, viene utilizzato un Visitor.

L'interfaccia *ProductVisitor* descrive due metodi visit in overload, i quali accettano come parametro rispettivamente un *BaseProduct* o un *KitProduct*.

Le implementazioni concrete di *ProductVisitor* sono le seguenti:

- **DiscountProductVisitor**: questo Visitor si occupa di decidere se uno sconto deve essere applicato o meno a seconda di quanti prodotti di uno stesso tipo sono contenuti all'interno di un *AbstractProduct*. Se al metodo visit viene passato un *BaseProduct* e questo è del tipo interessato, il contatore inizializzato in costruzione viene decrementato, altrimenti, viene invocato l'*accept* su ogni elemento del *KitProduct*. Il metodo *getDiscountStrategy* restituisce la *DiscountStrategy* passata in costruzione se si è raggiunto il numero di prodotti specificato, altrimenti la *DiscountStrategy*.*NO_DISCOUNT* (che non applica nessuno sconto).
- **HiLoPriceVisitor**: questo Visitor si occupa, dato un determinato tipo, di determinare il prezzo più alto e più basso dei prodotti contenuti in un *AbstractProduct*. Se al metodo *visit* viene passato un *BaseProduct* del tipo interessato e il prezzo corrisponde al massimo o al minimo incontrato, la rispettiva variabile di istanza viene aggiornata, altrimenti, viene invocato l'*accept* su ogni elemento del *KitProduct*.
- **TypeCounterVisitor**: questo Visitor si occupa di contare il numero di prodotti di un determinato tipo all'interno di un *AbstractProduct*. Se al metodo *visit* viene passato un *BaseProduct* del tipo interessato il contatore viene incrementato, altrimenti, viene invocato l'*accept* su ogni elemento del *KitProduct*.



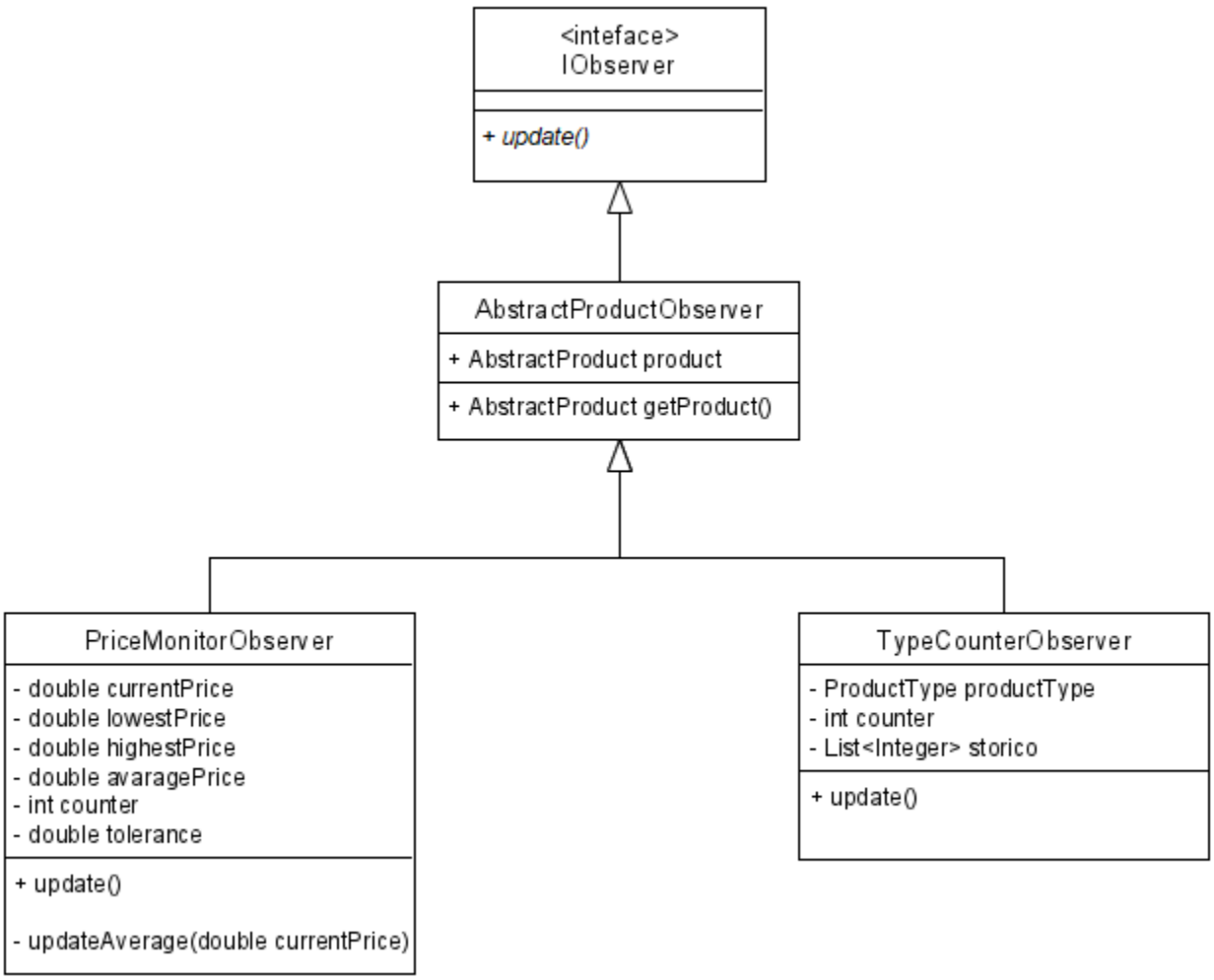
Observer

Per poter monitorare le variazioni subite nel tempo dagli *AbstractProduct* viene usato un Observer.

La classe astratta *AbstractSubject* ha come unico campo una lista di observer e i metodi ad essa utili. L'interfaccia *IObserver* descrive un unico metodo *update*. È stata introdotta una classe astratta intermedia *AbstractProductObserver* che centralizza la sottoscrizione dell'observer su un *AbstractProduct*.

Le implementazioni concrete di *IObserver* sono le seguenti:

- **PriceMonitorObserver**: questo Observer monitora nel tempo le variazioni del prezzo di un *AbstractProduct*. Quando viene chiamato il metodo update, se il prezzo è cambiato rispetto a quello precedentemente salvato, aggiorna il prezzo medio e se necessario aggiorna anche il prezzo più alto e più basso.
- **TypeCounterObserver**: questo Observer mantiene uno storico di quanti prodotti di un determinato tipo sono contenuti all'interno di un *AbstractProduct*. Quando viene chiamato il metodo *update*, un oggetto di tipo *TypeCounterVisitor* viene fatto accettare all'*AbstractProduct*, se il numero dei prodotti del tipo monitorato è cambiato, viene aggiornato lo storico.

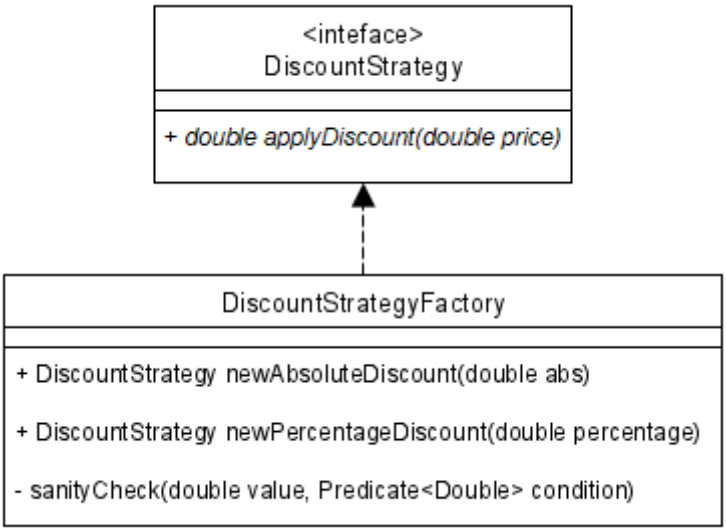


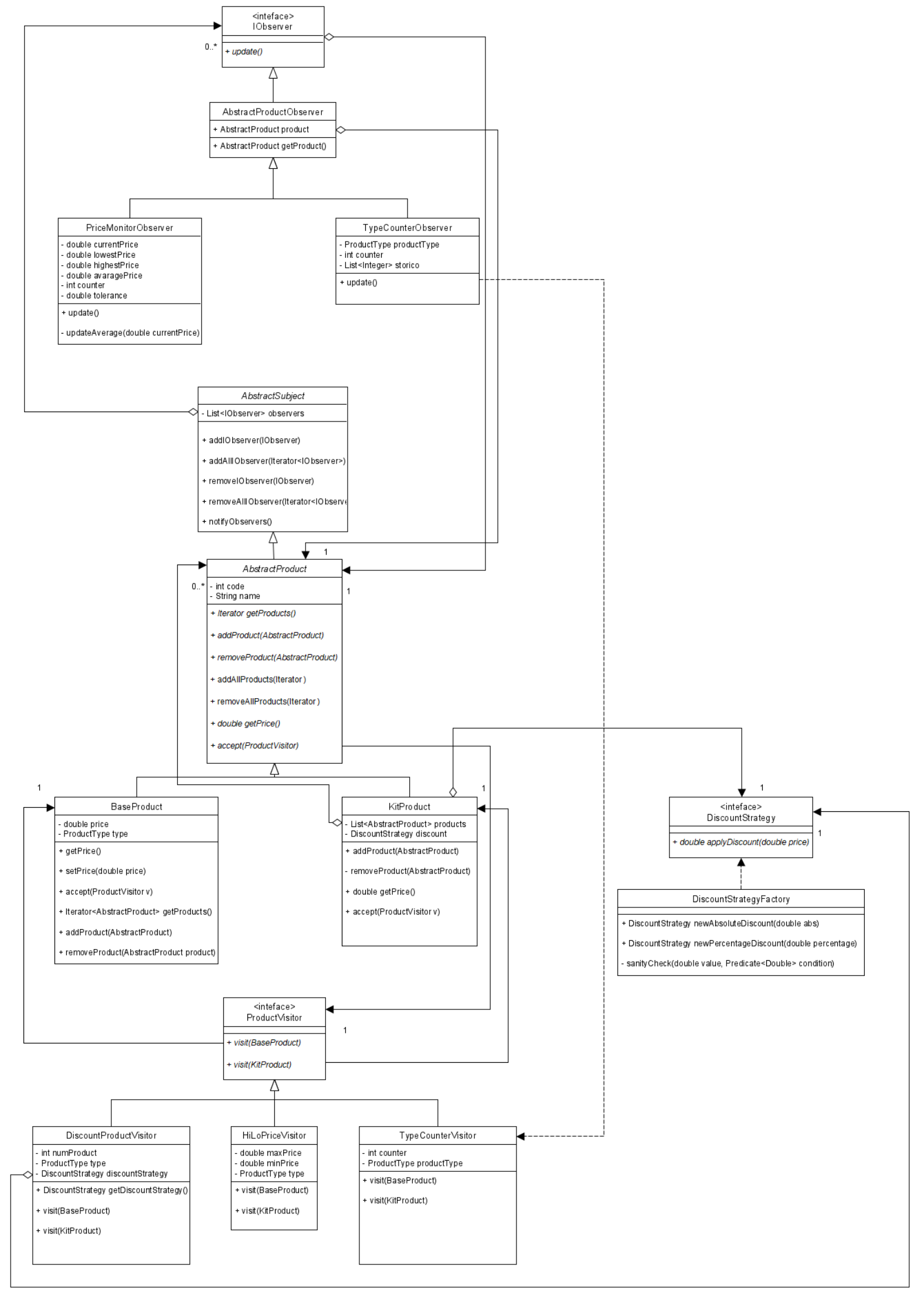
Strategy e Factory

Per implementare diverse strategie di sconto è stato usato uno Strategy.

L'interfaccia funzionale *DiscountStrategy* descrive un metodo *applyDiscount* che prende in input un prezzo e ne restituisce un altro.

Gli oggetti di tipo *DiscountStrategy* vengono creati da un'apposita Factory. In *DiscountStrategyFactory*, il metodo *newAbsoluteDiscount* costruisce una *DiscountStrategy* che riduce il prezzo di un importo pari al parametro specificato, mentre il metodo *newPercentageDiscount* riduce il prezzo di una percentuale passata come parametro. Infine, è anche presente il campo statico e pubblico *NO_DISCOUNT* che lascia inalterato il prezzo.




<inteface>
IObserver
0..*
+ update()
AbstractProductObserver
+ AbstractProduct product
+ AbstractProduct getProduct()
PriceMonitorObserver
- double currentPrice
- double lowestPrice
- double highestPrice
- double avaragePrice
- int counter
- double tolerance
+ update()
- updateAverage(double currentPrice)
TypeCounterObserver
- ProductType productType
- int counter
- List<Integer> storico
+ update()
AbstractSubject
- List<IObserver> observers
+ addIObserver(IObserver)
+ addAllIObserver(Iterator<IObserver>)
+ removeIObserver(IObserver)
+ removeAllIObserver(Iterator<IObserve
+ notifyObservers()
AbstractProduct
- int code
- String name
+ Iterator getProducts()
+ addProduct(AbstractProduct)
+ removeProduct(AbstractProduct)
+ addAllProducts(Iterator)
+ removeAllProducts(Iterator)
+ double getPrice()
+ accept(ProductVisitor)
1
0..*
1
1
1
BaseProduct
- double price
- ProductType type
+ getPrice()
+ setPrice(double price)
+ accept(ProductVisitor v)
+ Iterator<AbstractProduct> getProducts()
+ addProduct(AbstractProduct)
+ removeProduct(AbstractProduct product)
KitProduct
- List<AbstractProduct> products
- DiscountStrategy discount
+ addProduct(AbstractProduct)
- removeProduct(AbstractProduct)
+ double getPrice()
+ accept(ProductVisitor v)
1
<inteface>
DiscountStrategy
+ double applyDiscount(double price)
1
DiscountStrategyFactory
+ DiscountStrategy newAbsoluteDiscount(double abs)
+ DiscountStrategy newPercentageDiscount(double percentage)
- sanityCheck(double value, Predicate<Double> condition)
<inteface>
ProductVisitor
+ visit(BaseProduct)
+ visit(KitProduct)
1
DiscountProductVisitor
- int numProduct
- ProductType type
- DiscountStrategy discountStrategy
+ DiscountStrategy getDiscountStrategy()
+ visit(BaseProduct)
+ visit(KitProduct)
HiLoPriceVisitor
- double maxPrice
- double minPrice
- ProductType type
+ visit(BaseProduct)
+ visit(KitProduct)
TypeCounterVisitor
- int counter
- ProductType productType
+ visit(BaseProduct)
+ visit(KitProduct)

Test

Composite

BaseProduct:

- *getProducts*, *addProduct*, *removeProduct*: si controlla che l'invocazione di questi metodi su un *BaseProduct* lanci un'eccezione di tipo *UnsupportedOperationException*.

KitProduct:

- Si controlla che costruendo un *KitProduct* senza una *DiscountStrategy* venga utilizzato NO_DISCOUNT.
- Si controlla che costruendo un *KitProduct* con una *DiscountStrategy* il corrispondente sconto venga applicato.
- Vengono testati tutti i metodi di aggiunta e rimozione di un *AbstractProduct* dalla lista products.

Observer

PriceMonitorObserver:

- Si controlla che un *PriceMonitorObserver* appena instanziato abbia i valori corretti.
- Si controlla che chiamando il metodo *setPrice* passando come parametro un prezzo uguale al prezzo attuale la media non venga aggiornata.
- Si controlla che dopo aver chiamato tre volte il metodo *setPrice* con parametri significativi, la media, *lowestPrice*, *highestPrice* e counter siano aggiornati di conseguenza.

TypeCounterObserver:

- Si controlla che un *TypeCounterObserver* appena instanziato abbia i valori corretti.
- Si controlla che aggiungendo un prodotto del tipo monitorato lo storico venga aggiornato.
- Si controlla che aggiungendo un prodotto non del tipo monitorato lo storico non venga aggiornato.

Strategy

DiscountStrategy:

- Si controlla che tutti e tre i metodi forniti dalla Factory restituiscano valori corretti.
- Si controlla che passando a *newAbsoluteDiscount* come parametro un valore più grande del prezzo, il valore restituito da *applyDiscount* sia 0.
- Si controlla che passando a *newAbsoluteDiscount* come parametro un valore negativo venga lanciata l'eccezione di tipo *IllegalArgumentException*.
- Si controlla che passando a *newPercentageDiscount* come parametro un valore più grande di 100 o minore di 0 venga lanciata l'eccezione di tipo *IllegalArgumentException*.

Visitor

DiscountProductVisitor:

- Si controlla che il visitor restituista la *DiscountStrategy* passata in costruzione solo se all'interno dell'*AbstractProduct* sono presenti il numero minimo di prodotti di tipo scelto.

HiLoPriceVisitor:

- Si controlla che il visitor salvi il prezzo massimo e il prezzo minimo dei prodotti di tipo scelto presenti nell'*AbstractProduct*.

TypeCounterVisitor:

- Si controlla che il visitor conteggi il numero corretto di prodotti del tipo scelto all'interno dell'*AbstractProduct*.