

## Αναπαράσταση Γνώσης Στον Παγκόσμιο Ιστό

2022 – 2023

Η ομάδα:

Όνομα	Τριαντάφυλλος	Αικατερίνη
Επώνυμο	Πράππας	Παπαδοπούλου
A.M.	1067504	167535
Έτος	Ε	Ε

### Ερώτημα 1°

A)

Το γνωστικό επίπεδο της οντολογίας αφορά την διεξαγωγή αγώνων μπάσκετ.

B)

- ❖ Η οντολογία θα καλύψει έναν αγώνα μπάσκετ.
- ❖ Η οντολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να παρουσιάσει τις ομάδες, τους παίκτες, το γήπεδο σε έναν αγώνα.
- ❖ Η οντολογία θα μπορούσε να απαντήσει σε ερωτήσεις επεξήγησης πχ ποιες ομάδες παίζουν και που.
- ❖ Αν χρησιμοποιηθεί μηχανισμός συμπερασμού, η οντολογία θα μπορούσε να προβλέψει τις καλύτερες θέσεις για τους παίκτες.

Γ)

### Classes

---

1. Staff:
2. Player:
3. Player Position:
4. Referee
5. Competition:
6. Game:
7. Facility:
8. Team:

## Subclasses

---

1. **Point guard:** Subclass Player Position
2. **Shooting guard:** Subclass Player Position
3. **Small forward:** Subclass Player Position
4. **Power forward:** Subclass Player Position
5. **Center:** Subclass Player Position
6. **Medical Staff:** Subclass Staff
7. **Coaching Staff:** Subclass Staff
8. **Clubs:** Subclass Competition
9. **Nationals:** Subclass Competition
10. **Training Facility:** Subclass Facility
11. **Stadium Facility:** Subclass Facility

## Disjointness

---

1. Point guard: Subclass Player Position
2. Shooting guard: Subclass Player Position
3. Small forward: Subclass Player Position
4. Power forward: Subclass Player Position
5. Center: Subclass Player Position
6. Coaching Staff
7. Medical Staff

## Intersection

---

1. **Defensive player:** *Player*: Forward
2. **Offensive player:** *Player*: Guard

## Union

---

1. **Guard:** Point guard, shooting guard
2. **Forward:** Power forward, Center
3. **All Around:** Shooting guard, Small forward, Power forward

## Complement

---

1. **Competition:** Nationals
2. **Competition:** Clubs

## Restriction

---

1. **Player:** has Position – Player Position
2. **Game:** has Referee – Referee

## Data Properties

---

- |             |                 |
|-------------|-----------------|
| 1. Age      | 5. Rebounds     |
| 2. Height   | 6. Fouls        |
| 3. Points   | 7. ShirtNumber  |
| 4. Assists  | 8. Nationality  |
| 9. Capacity | 10. Square Feet |

## Object Properties

---

- |                    |                  |
|--------------------|------------------|
| 1. hasPlayers      | 7. BasedAt       |
| 2. isPlaying       | 8. Manages       |
| 3. hasPosition     | 9. IsManaged     |
| 4. isTeammatesWith | 10. PlaysAgainst |
| 5. isResponsible   | 11. isHeldAt     |
| 6. IsBaseFor       |                  |

Object Property	Domains	Ranges
<b>Coaches</b>	Coach	Team
<b>hasPlayer</b>	Team	Player
<b>hasPosition</b>	Player	BestPlayerPosition
<b>hasTeammate</b>	Player	Player
<b>includes</b>	Game	Team
<b>awayTeam</b>	Game	Team
<b>homeTeam</b>	Game	Team
<b>isCoachedBy</b>	Team	Coach
<b>isHeldAt</b>	Game	Stadium, Facility
<b>isOfficiatedBy</b>	Game	Referee
<b>Officiates</b>	Referee	Game
<b>isOwnedBy</b>	Stadium, Facility	Team
<b>Owns</b>	Team	Stadium, TrainingFacility, MedicalTrainingFacility, Facility
<b>playsAgainst</b>	Team	Team
<b>playsFor</b>	Player	Team
<b>responsibleFor</b>	Doctor Coach	MedicalFacility, TrainingFacility, Team

Data Property	Domains
<b>Age</b>	People
<b>Assists</b>	Player
<b>CanRebound</b>	Player
<b>CanShoot</b>	Player
<b>Fouls</b>	Player
<b>Height</b>	Player, BestPlayerPosition
<b>Nationality</b>	People
<b>Period</b>	Game
<b>Points</b>	Player
<b>Rebounds</b>	Player
<b>ShirtNumber</b>	Player
<b>StadiumDetails</b>	Stadium
<b>Capacity</b>	Stadium
<b>isEnclosed</b>	Stadium, Facility
<b>Vip</b>	Stadium
<b>TeamNetworth</b>	Team

### Ερώτημα 3°

1)

Anthony_Davis Height 2.10
Height <b>Domain</b> BestPlayerPosition
IdeallyCenter <b>EquivalentTo</b> BestPlayerPosition <b>and</b> (Height <b>some</b> xsd:decimal[> 2.08])

2)

Stephen_Curry Height 1.88
Height <b>Domain</b> BestPlayerPosition
<u>IdeallyPointGuard</u> <b>EquivalentTo</b> BestPlayerPosition <b>and</b> (Height <b>some</b> xsd:decimal[< 1.89])

3)

Russell_Westbrook Height 1.91
Height <b>Domain</b> BestPlayerPosition
IdeallyShootingGuard <b>EquivalentTo</b> BestPlayerPosition <b>and</b> (Height <b>some</b> xsd:decimal[> 1.89]) <b>and</b> (Height <b>some</b> xsd:decimal[< 1.94])

4)

Olympiakos <b>Type</b> Team
<u>Olympiakos</u> TeamNetworth 1550000000
Division_1 <b>EquivalentTo</b> Team <b>and</b> (TeamNetworth <b>some</b> xsd:integer[> 1500000000])

5)

Lebron_James Height 2.04
Lebron_James CanShoot true
Lebron_James CanRebound true
Height <b>Domain</b> BestPlayerPosition
AllAround <b>EquivalentTo</b> BestPlayerPosition <b>and</b> (Height <b>some</b> xsd:decimal[> 1.90]) <b>and</b> (Height <b>some</b> xsd:decimal[< 2.05]) <b>and</b> (CanRebound <b>value</b> true) <b>and</b> (CanShoot <b>value</b> true)

6)

Lebron_James Height 2.04
Lebron_James CanRebound true
Height <b>Domain</b> BestPlayerPosition
Forward <b>EquivalentTo</b> BestPlayerPosition <b>and</b> (Height <b>some</b> xsd:decimal[> 1.95]) <b>and</b> (Height <b>some</b> xsd:decimal[< 2.06]) <b>and</b> (CanRebound <b>value</b> true)

7)

Lebron_James Height 2.04
Height <b>Domain</b> BestPlayerPosition
IdeallyPowerForward <b>EquivalentTo</b> BestPlayerPosition <b>and</b> (Height <b>some</b> xsd:decimal[> 1.99]) <b>and</b> (Height <b>some</b> xsd:decimal[< 2.09])

8)

Game1 Period 12
Period <b>Domain</b> Game
NBA <b>EquivalentTo</b> Game <b>and</b> (Period <b>value</b> 12)

9)

Game2 Period 10

Period **Domain** Game

Euroleague **EquivalentTo** Game **and** (Period **value** 10)

10)

Duke\_University TeamNetwork 200000000

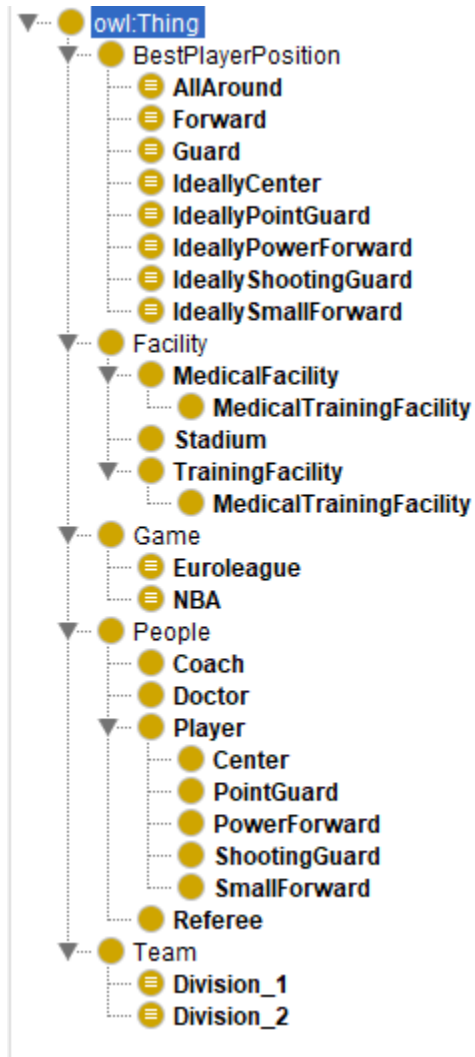
TeamNetwork **Domain** Team

Division\_2 **EquivalentTo** Team **and** (TeamNetwork **some** xsd:integer[< 1500000001])

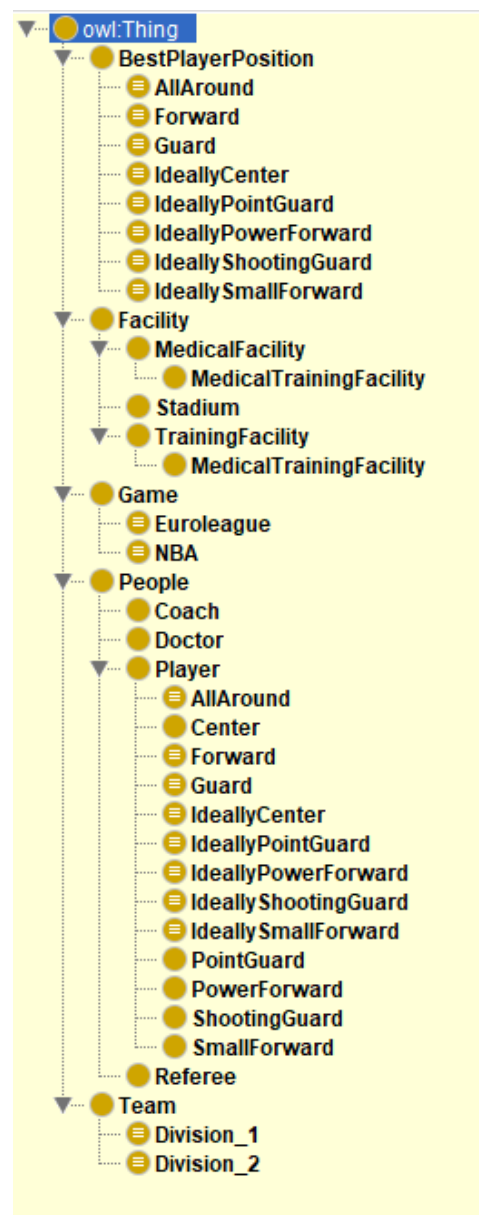
## Ερώτημα 4°

A)

Asserted



Inferred



B)

### Class Hierarchy Graph Asserted



### Class Hierarchy Graph Inferred



c)

Παρατηρούμε ότι οι δύο ιεραρχίες των κλάσεων είναι διαφορετικές. Αυτό διότι, ο reasoner αντιλαμβάνεται ότι τα BestPlayerPosition αποτελούν sub-class και του Player, καθώς προκύπτουν από συγκεκριμένες τιμές του Height που είναι Data Property του Player.



## Ερώτημα 5°

A)

1.

Query:

```
SELECT ?coach
WHERE
{
  ?coach rdf:type <http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#Coach>.
  OPTIONAL
  {
    ?coach <http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#Age>50
  }
}
ORDER BY ?coach
```

Περιγραφή:

Εμφάνισε όλους τους προπονητές, είτε είναι είτε δεν είναι άνω των 50, ταξινομημένοι κατά όνομα.

coach
Darvin_Ham
Steve_Kerr

2.

Query:

```
SELECT ?playerPosition
WHERE
{
  {
    ?playerPosition rdf:type
    <http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#PointGuard>.
  }
  UNION
  {
    ?playerPosition rdf:type
    <http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#PowerForward>
  }
}
ORDER BY ?playerPosition
```

Περιγραφή:

Εμφάνισε όλους τους παίκτες που είναι Point Guards και Power Forwards, ταξινομημένοι κατά όνομα.

playerPosition
Anthony_Davis
Draymond_Green
Russell_Westbrook
Stephen_Curry

3.

Query:

```
SELECT (MAX(?age) AS ?MaxAge)
WHERE
{
  {
    ?instance rdf:type <http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#Coach>.
    ?instance <http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#Age> ?age
  }
}
```

Περιγραφή:

Εμφάνισε την μεγαλύτερη ηλικία των προπονητών

MaxAge
"57"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>

4.

Query:

```
SELECT ?coach
WHERE
{
  ?coach rdf:type <http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#Coach>.
  ?coach <http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#Age> ?age
  FILTER(?age < 50)
}
```

Περιγραφή:

Εμφάνισε όλους τους προπονητές που είναι κάτω των 50

coach
Darwin_Ham

5.

Query:

```
SELECT DISTINCT ?coach
WHERE
{
  ?coach rdf:type <http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#Coach>.
  ?coach <http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#Age> ?age
  FILTER(?age < 50)
  OPTIONAL
  {
    ?coach <http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#Coaches>
    <http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#Los_Angeles_Lakers>
  }
}
```

Περιγραφή:

Εμφάνισε τους μοναδικούς προπονητές, με ηλικία κάτω των 50 που μπορεί να προπονούν ή όχι τους Los Angeles Lakers.

coach
Darvin_Ham

B)

Όνομα	Κανόνας
AddFoulToSmallForwards	SmallForward(?f) -> Fouls(?f, 2)
Περιγραφή	
Θέτει σε όλους τους <b>players</b> που είναι <b>small forward</b> ότι έχουν κάνει <b>2 foul</b> .	
Lebron_James – Fouls : 2	

Όνομα	Κανόνας
RefereeOfficiatesSpecifiedGame	Referee(?r) -> Officiates(?r, Game2)
Περιγραφή	
Θέτει σε όλους τους <b>referees</b> να κάνουν <b>officiate</b> το παιχνίδι <b>Game2</b> .	
JamesWilliams – Officiates : Game2	

Όνομα	Κανόνας
<b>SetCoachResponsibleForHisTeam</b>	Coaches(?c, ?t) -> responsibleFor(?c, ?t)
<b>Περιγραφή</b>	
Θέτει σε όλους τους προπονητές να είναι υπεύθυνοι για την ομάδα που προπονούν.	
<b>Steve_Kerr</b> – responsibleFor : <b>Golden_State_Warriors</b> <b>Darvin_Ham</b> – responsibleFor: <b>Los_Angeles_Lakers</b>	

Όνομα	Κανόνας
<b>SetTrainingAndMedicalFacilityToEnclosed</b>	MedicalTrainingFacility(?mt) -> isEnclosed(?mt, true)
<b>Περιγραφή</b>	
Θέτει όλες τις εγκαταστάσεις που είναι <b>MedicalTrainingFacility</b> να είναι <b>enclosed</b> .	
<b>Froedtert_&amp;_MCW</b> – isEnclosed : <b>true</b>	

Όνομα	Κανόνας
<b>SetGamePeriodToFirst</b>	Game(?g) -> Period(?g, 1)
<b>Περιγραφή</b>	
Θέτει όλα τα παιχνίδια στην 1 <sup>η</sup> περίοδο.	
<b>Game1</b> – Period : <b>1</b> <b>Game2</b> – Period : <b>1</b>	

## Ερώτημα 6°

Ως open-world assumption θεωρούμε την υπόθεση, κατά την οποία για την διεξαγωγή του

συμπεράσματος της υπόθεσης, θεωρείται ότι η αλήθεια μίας δήλωσης μπορεί να ισχύει, ανεξαρτήτως του αν είναι ευρέως γνωστή η δήλωση.

Παράδειγμα στην οντολογία:

Το στιγμιότυπο Froedtert & MCW ανήκει στην MedicalFacility και στην TrainingFacility κλάση, επειδή ανήκει στην κλάση MedicalTrainingFacility.

Ως non-unique-name assumption θεωρούμε την υπόθεση, κατά την οποία στιγμιότυπα με διαφορετικά ονόματα-ετικέτες ανήκουν στην ίδια κλάση.

Παράδειγμα στην οντολογία:

Τα στιγμιότυπα NBA και Euroleague είναι αντίστοιχα, αφού και τα δύο ανήκουν στην κλάση Game.

## Ερώτημα 7°

Η εφαρμογή συντάχθηκε σε C#, ως μία .NET 7.0 Command Line εφαρμογή, χρησιμοποιώντας το NuGet package **donnetrdf** για τις δυνατότητες διαχείρισης του αρχείου οντολογίας .owl. Η εφαρμογή μεταφέρει το περιεχόμενο του owl αρχείου στην μνήμη και εφαρμόζει τον Static Rdfs Reasoner. Έπειτα, εμφανίζει στην οθόνη του χρήστη τις επιλογές που έχει. Αν ο χρήστης επιλέξει τον αριθμό 1, τότε εμφανίζονται όλες οι ιδιότητες που υπάρχουν στο αρχείο. Έπειτα, ο χρήστης πρέπει να εισάγει το όνομα της ιδιότητας που επιθυμεί και έπειτα την τιμή της ιδιότητας, ώστε να εμφανιστούν τα στιγμιότυπα που έχουν την ιδιότητα με την συγκεκριμένη τιμή. Αν ο χρήστης επιλέξει τον αριθμό 2 και εισάγει το όνομα της κλάσης και το όνομα του νέου στιγμιότυπου, το στιγμιότυπο αυτό προστίθεται στο αρχείο. Αν ο χρήστης επιλέξει τον αριθμό 3, τότε εμφανίζονται όλες οι κλάσεις που υπάρχουν στο αρχείο. Έπειτα, ο χρήστης πρέπει να εισάγει το URI της κλάσης που επιθυμεί, ώστε να εμφανιστούν τα στιγμιότυπα που ανήκουν σε αυτήν την κλάση. Η οντολογία χρησιμοποιηθεί τον Reasoner όπως ακριβώς χρησιμοποιεί το Protégé τον Pellet

Reasoner, για να  
καταλήγει σε  
πορίσματα και  
συμπεράσματα. Ο  
Reasoner  
χρησιμοποιεί τις  
τρυπλές,  
εφαρμόζοντας  
διάφορες μορφές  
συλλογισμού, ώστε  
να δημιουργήσει νέες  
τρυπλές γνώσης.

```
public static void Main(string[] args)
{
    // Initialize the file path to owl file
    var owlFilePath = Directory.GetParent(Environment.CurrentDirectory).Parent.Parent.FullName + "\\Basketball.owl";
    var newOwlFilePath = Directory.GetParent(Environment.CurrentDirectory).Parent.Parent.FullName + "\\BasketballNew.owl";

    // Declare a owl graph
    var owlGraph = new OntologyGraph();

    // Load the owl file
    FileLoader.Load(owlGraph, owlFilePath);

    // Declare a owl inference reasoner
    var inferenceReasoner = new StaticRdfsReasoner();

    // Initialize using the owl file
    inferenceReasoner.Initialise(owlGraph);

    // Apply the owl to the inference reasoner
    inferenceReasoner.Apply(owlGraph);

    Console.WriteLine("\nOptions:\n1. Search for the instances based on a property\n2. Add new instances\n3. Search for instances based on a class");

    // Read the user choice
    var input = int.Parse(Console.ReadLine());

    if (input == 1)
    {
        // Search for instances in the owl file
        SearchInstances(owlGraph);
    }

    if (input == 2)
    {
        // Add new instances in the owl file
        AddInstances(owlGraph, newOwlFilePath);
    }

    if (input == 3)
    {
        // Print the instances in the owl file
        PrintInstances(owlGraph);
    }
}
```

```
Options:
1. Search for the instances based on a property
2. Add new instances
3. Search for instances based on a class
1
```

### Επιλογή 1

```
1
Capacity
Vip
awayTeam
homeTeam
isEnclosed
Age
Assists
CanRebound
CanShoot
Capacity
Fouls
Height
Nationality
Period
Points
Rebounds
ShirtNumber
StadiumDetails
TeamNetworth
Vip
isEnclosed
Coaches
Officiates
Owns
awayTeam
hasPlayer
hasPosition
hasTeammate
homeTeam
includes
isCoachedBy
isHeldAt
isOfficiatedBy
isOwnedBy
playsAgainst
playsFor
responsibleFor

Please enter the name of the property (fragement with '#') bellow.

#Age

Enter the property value:

34

Instances:

http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#Russell_Westbrook
http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#Stephen_Curry
```

### Επιλογή 2

```
2
Please enter the class name bellow.
People
Please enter the individual name bellow.
Joel_Embid
Updated was successful.
```

```
<People rdf:about="http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#Joel_Embid">
| <rdf:type rdf:resource="http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#People" />
</People>
```

### Επιλογή 3

```
3
http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#AllAround
#AllAround
http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#Center
#Center
http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#Coach
#Coach
http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#Division_1
#Division_1
http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#Division_2
#Division_2
http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#Doctor
#Doctor
http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#Euroleague
#Euroleague
http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#Forward
#Forward
http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#Guard
#Guard
http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#IdeallyCenter
#IdeallyCenter
http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#IdeallyPointGuard
#IdeallyPointGuard
http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#IdeallyPowerForward
#IdeallyPowerForward
http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#IdeallyShootingGuard
#IdeallyShootingGuard
http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#IdeallySmallForward
#IdeallySmallForward
http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#MedicalFacility
#MedicalFacility
http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#MedicalTrainingFacility
#MedicalTrainingFacility
http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#NBA
#NBA
http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#Player
#Player
http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#PointGuard
#PointGuard
http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#PowerForward
#PowerForward
http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#Referee
#Referee
http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#ShootingGuard
#ShootingGuard
http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#SmallForward
#SmallForward
http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#Stadium
#Stadium
http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#TrainingFacility
#TrainingFacility
http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#AllAround
#AllAround
http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#BestPlayerPosition
#BestPlayerPosition
http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#Center
#Center
http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#Coach
```

Please enter the name of the class (fragment with '#') below.

```
#Player

Player class Instances:

### _____ ###
http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#Anthony_Davis
Anthony_Davis
### _____ ###

### _____ ###
http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#Draymond_Green
Draymond_Green
### _____ ###

### _____ ###
http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#Klay_Thompson
Klay_Thompson
### _____ ###

### _____ ###
http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#Lebron_James
Lebron_James
### _____ ###

### _____ ###
http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#Russell_Westbrook
Russell_Westbrook
### _____ ###

### _____ ###
http://www.semanticweb.org/linos/ontologies/2023/0/Basketball#Stephen_Curry
Stephen_Curry
### _____ ###
```