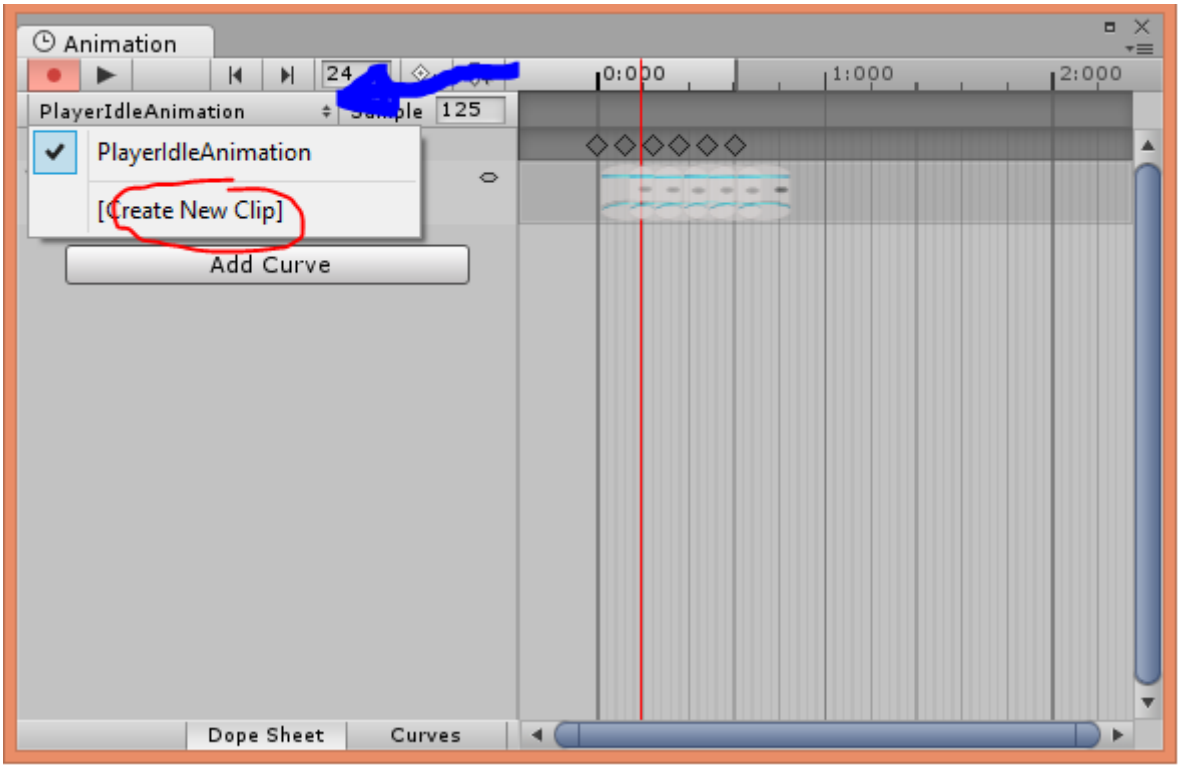
SESSIÓ 1. c

Exemple senzill d'animació basada en sprite – 3:

4 El protagonista en moviment.

Ara anem a tractar les imatges del jugador en moviment utilitzant els sprites playerSpritesheet_walk_**.

Creem una altra animació: **seleccionem l'objecte Player** en la pestanya Hierarchy i en la pestanya Animation creem una nova animació que anomenem PlayerWalkingAnimation.



La guardem amb l'altre animació de l'objecte Player, a la carpeta Assets\Animations\Player.

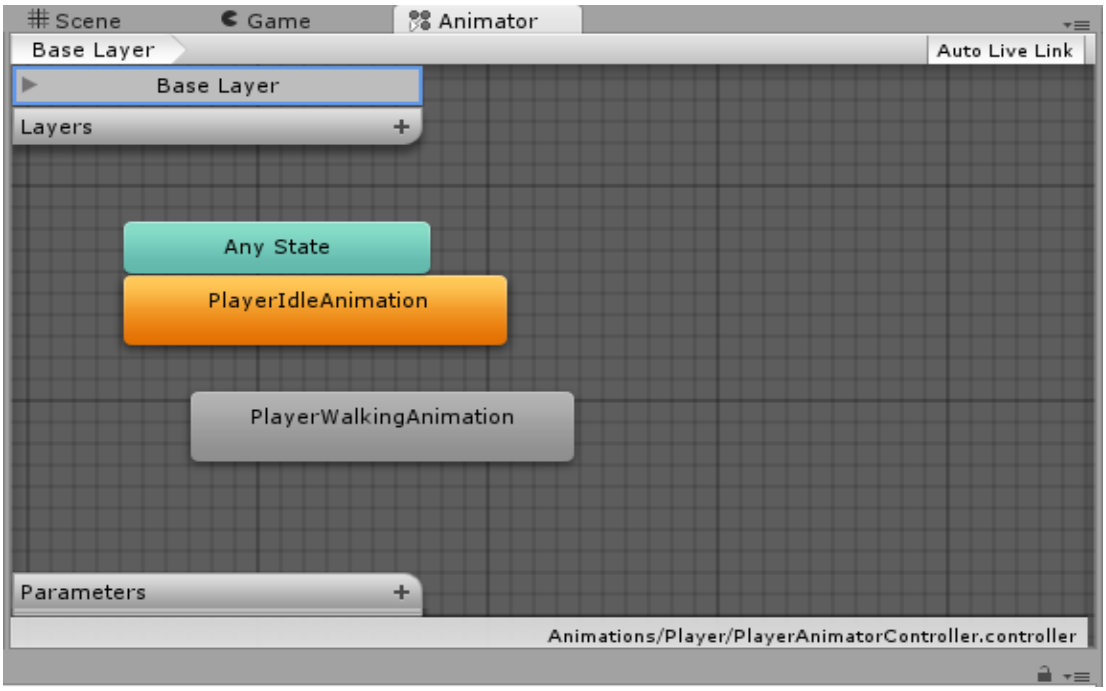
Arrosseguem a la pestanya d'animació (en la **Dope Sheet**!) els sprites del jugador en moviment. Experimentem amb diferents valors de **Sample** fins que el resultat de l'animació ens sembli l'adequat (el valor 80 pot anar bé...)

5 Coordinar les diferents animacions.

Ara tenim dues animacions diferents associades a l'objecte jugador. Seguidament hem de configurar l'objecte Animator Controller perquè Mecanim sàpiga com utilitzar les animacions.

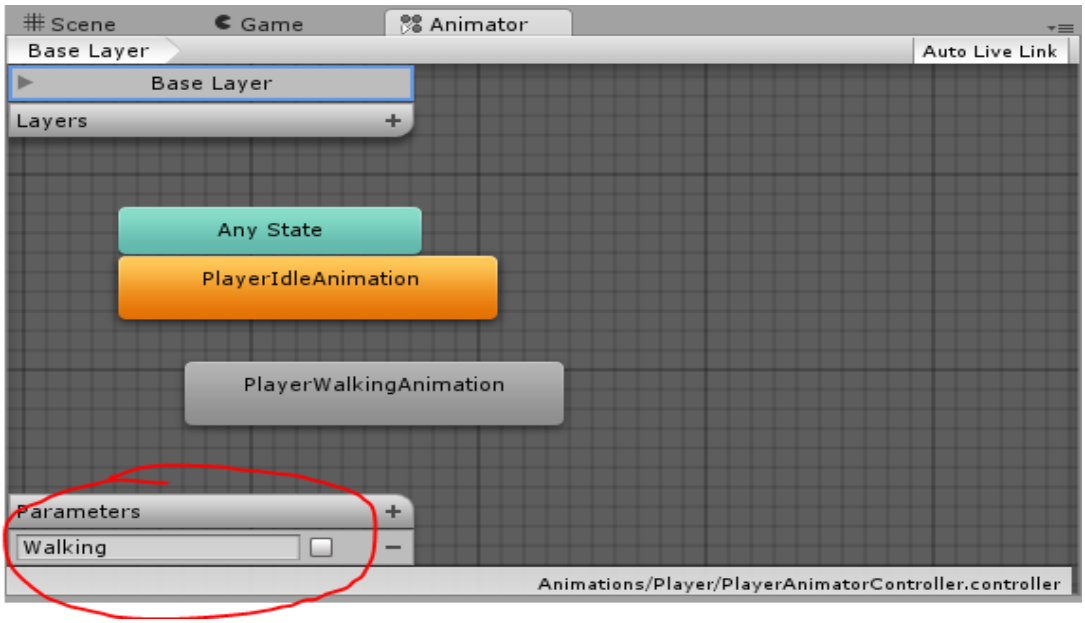
Seleccionem l'objecte PlayerAnimatorController en la carpeta Animations\Player.

Quan ho fem, l'Object Inspector està buit, excepte adalt a la dreta. Cliquem el boto **Open** i s'obre la pestanya de l'**Animator Editor** on podem veure les animacions que hi ha associades a l'objecte Player:



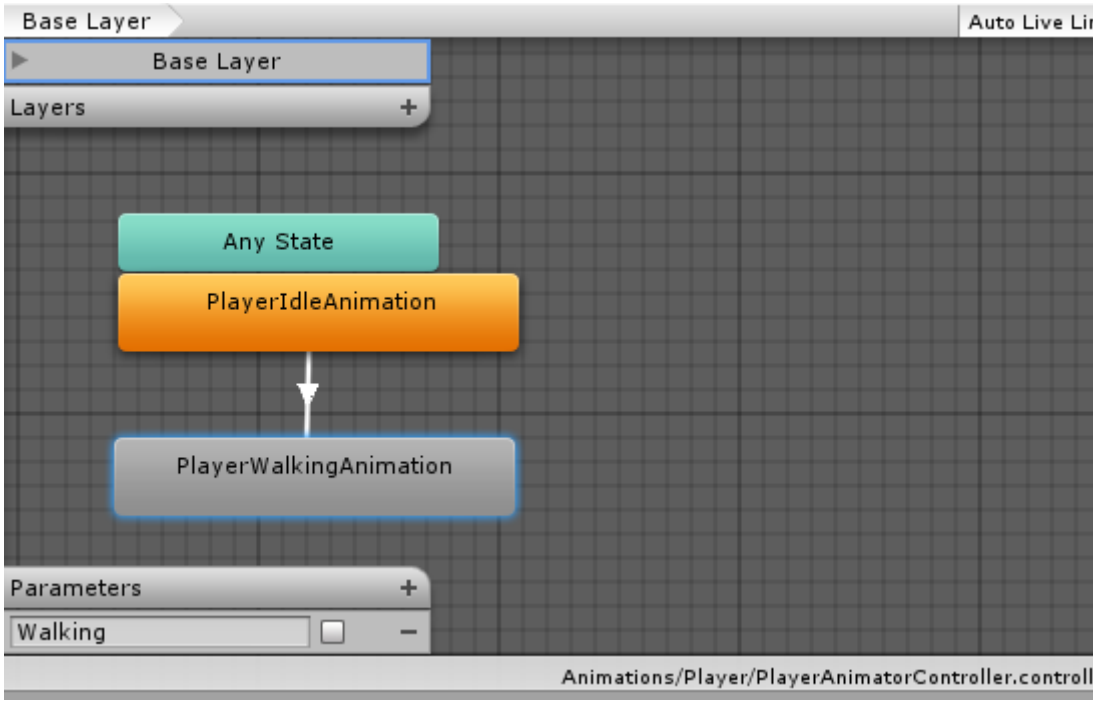
Ara és el moment de definir un "arbre d'animació" per indicar a Mecanim quan ha de reproduir cadascuna de les animacions.

Abaix a l'esquerra hi ha la finestra **Parameters**. Cliquem sobre el botó **+** i se'ns mostrarà una llista de tipus de variables. Seleccionem **Bool** i es crea una nova variable booleana. Anomenem *Walking* aquesta variable, i ara la utilitzarem per dir si Mecanim a de reproduir l'animació Idle o l'animació Walking.

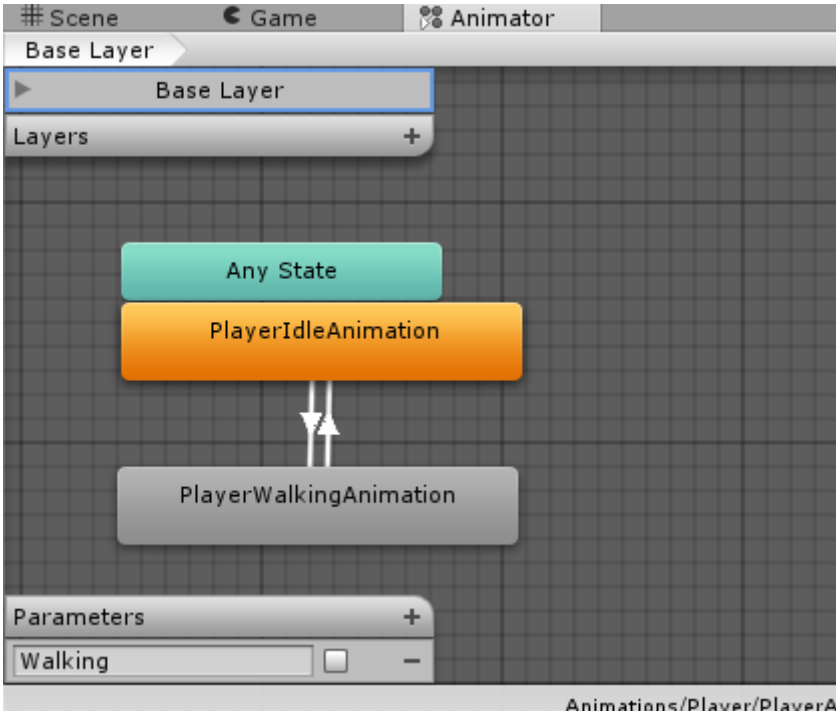


L'estat de color taronja (PlayerIdleAnimation) és l'estat per defecte en l'arbre d'animacions.

Fem clic amb el botó dret sobre el node taronja, seleccionem MakeTransition i apareix una línia per definir transicions entre estats. Movem el cursor cap a l'altre estat (PlayerWalkingAnimation) i hi fem clic per acabar.

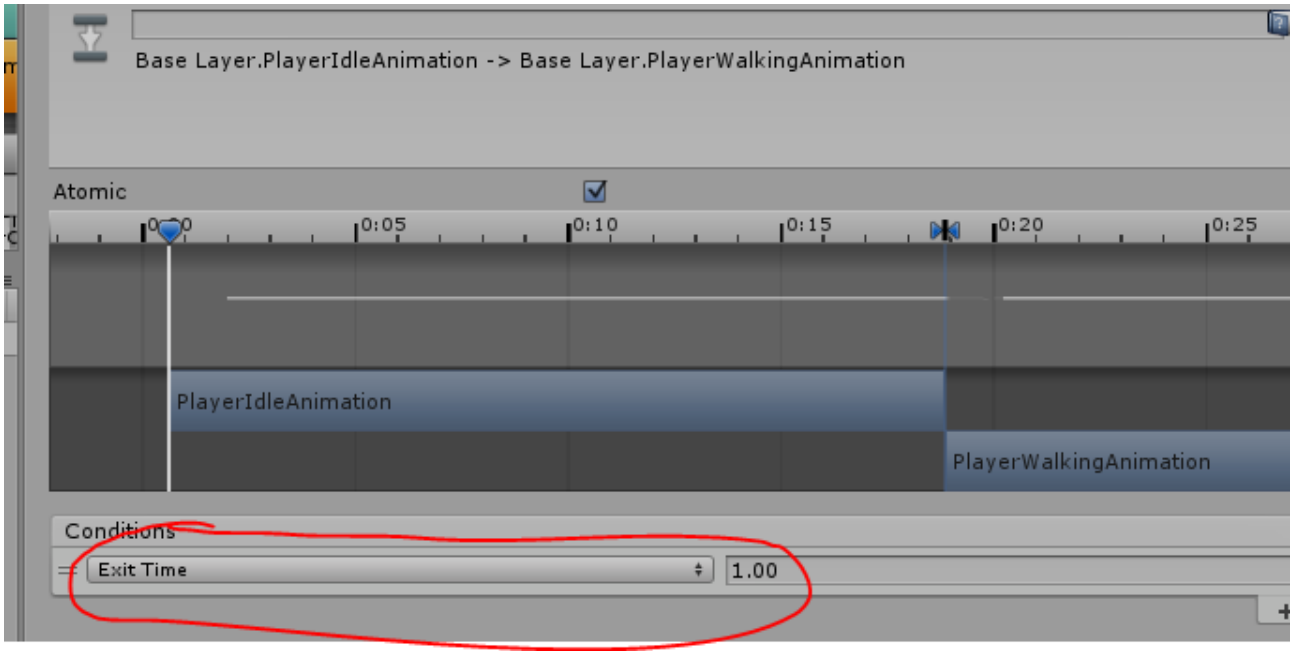


Fem el mateix en sentit contrari i obtenim aquest arbre d'animació:



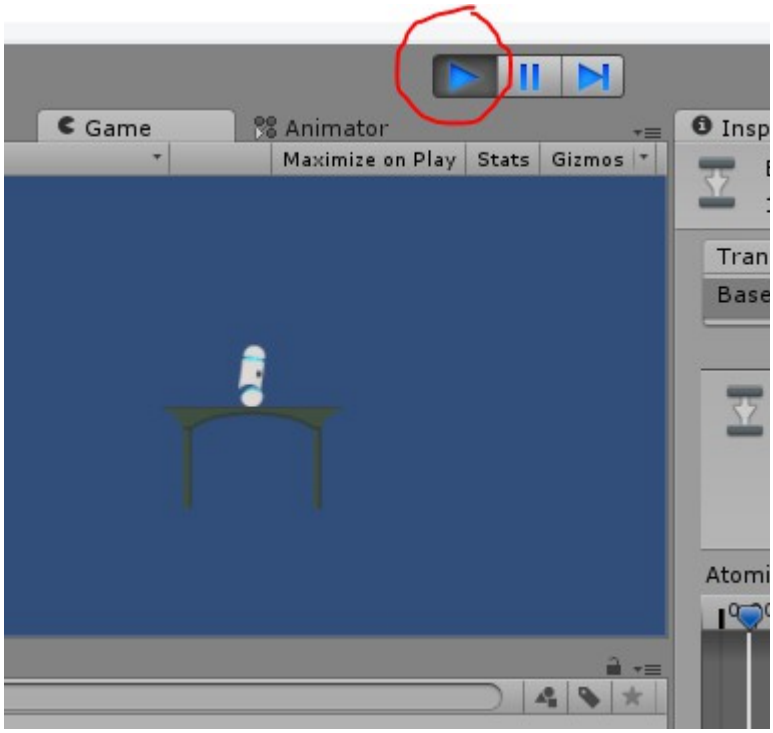
Ara afegim més informació per determinar com s'ha de passar d'un estat a l'altre.

Cliquem sobre l'estat PlayerIdleAnimation i després sobre la línia que representa la transició cap a PlayerWalkingAnimation. A l'Object Inspector hi apareixen les dades que, en aquest moment, determinen passar de l'animació Idle a l'animació Walking:



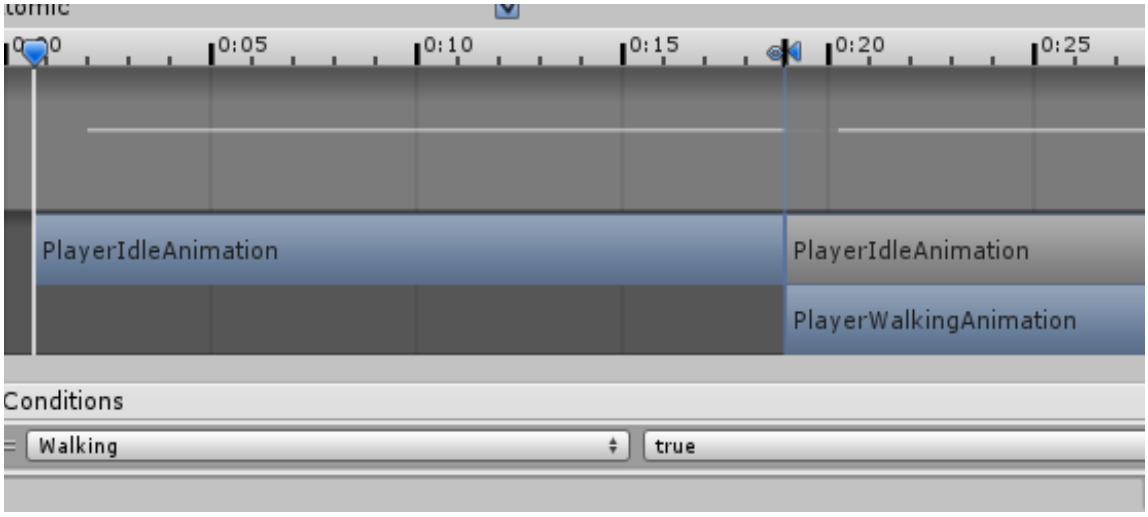
La condició perquè es realitzi la transició és Exit Time = 1 segon.

Si cliquem a Play, podem veure que es reprodueix l'animació Idle durant un segon i de seguida es passa a l'animació Walking.

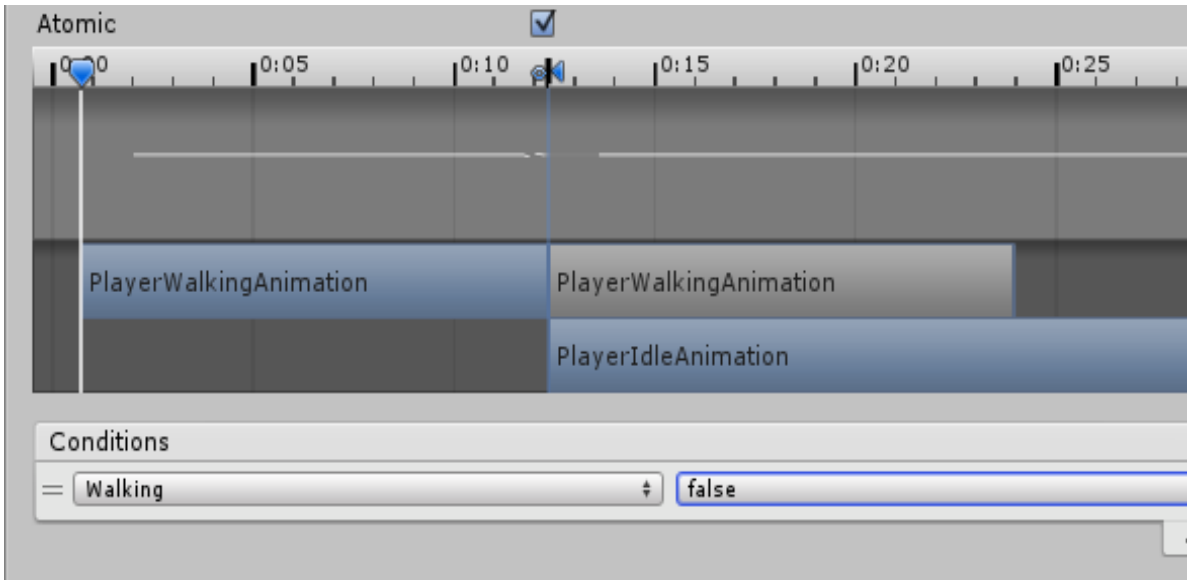


La condició Exit Time pot ser adequada per fer una barreja de dues animacions però, en aquest cas, simplement o se'n reprodueix una o l'altra.

Cliquem a la condició ExitTime i seleccionem Walking, que és la variable booleana que hem definit abans. Com a valor, deixem True, el valor per defecte. Això fa que es passi de l'animació Idle a l'animació Walking quan la variable booleana Walking=True.

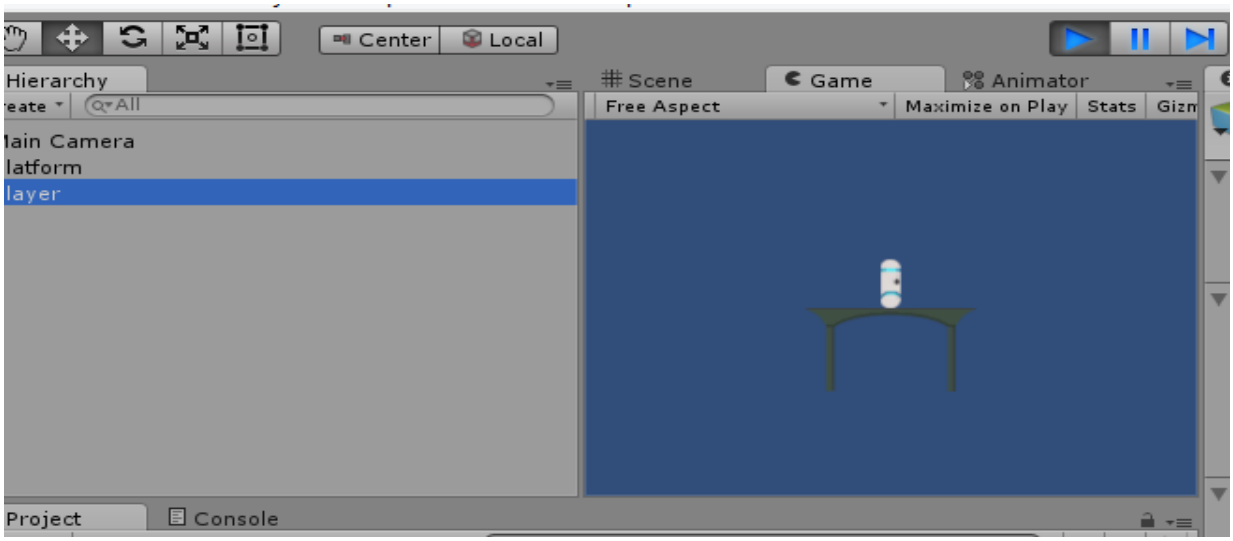


De manera semblant, fixem que la condició per passar de PlayerWalkingAnimation a PlayerIdleAnimation és que Walking sigui False.

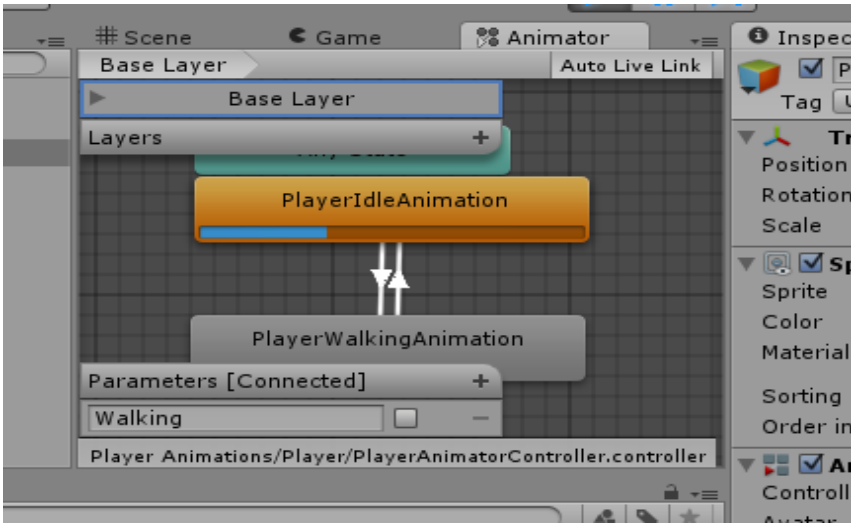


Ara podem provar que el paràmetre Walking controla la transició entre animacions,

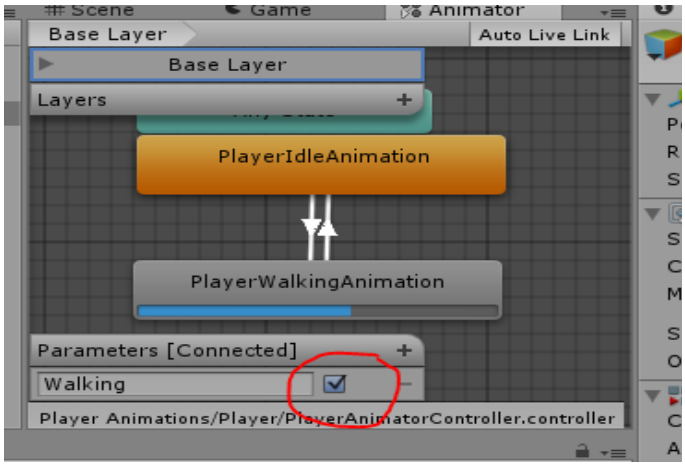
Seleccionem Player en la pestanya Hierarchy, anem a la pestanya Game i cliquem al Play. Veurem que s'aplica l'animació Idle, que hem vist que es l'animació inicial (de color taronja):



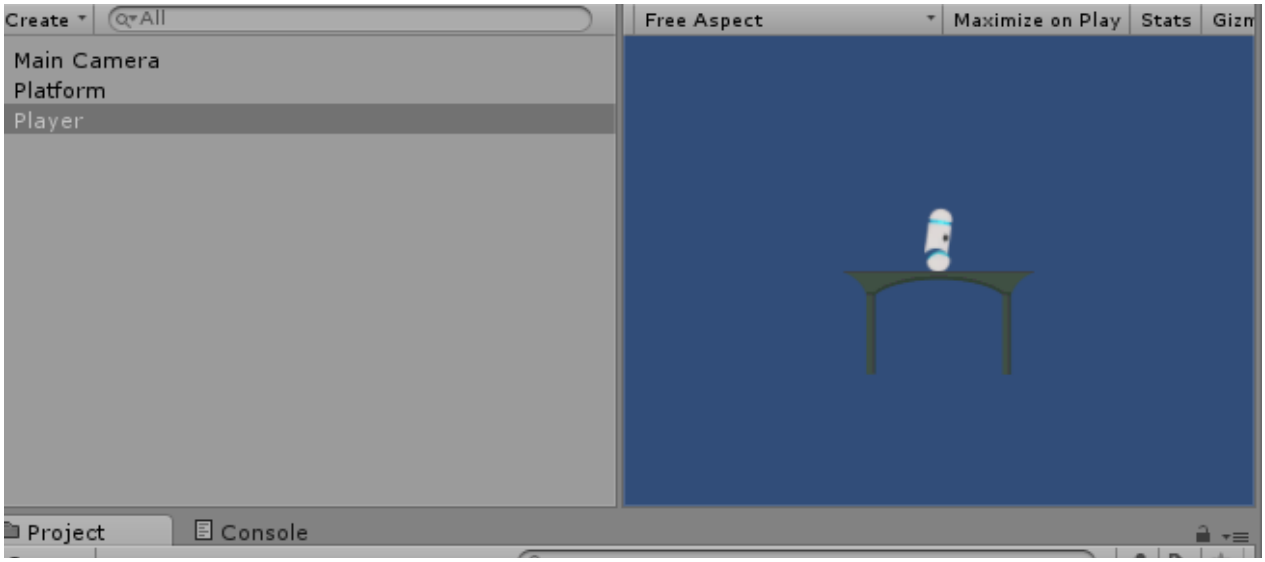
Si passem a la pestanya Animator, ho veurem clar:



En la finestra Parameters veiem que Walking no està marcat (és False) i per tant no es realitza la transició cap a l'altra animació. Si marquem la casella, Walking passa a ser True i es compleix la condició per passar a l'animació PlayerWalkingAnimation:



Si tornem a la pestanya Game, veurem que s'utilitza l'animació Walking:

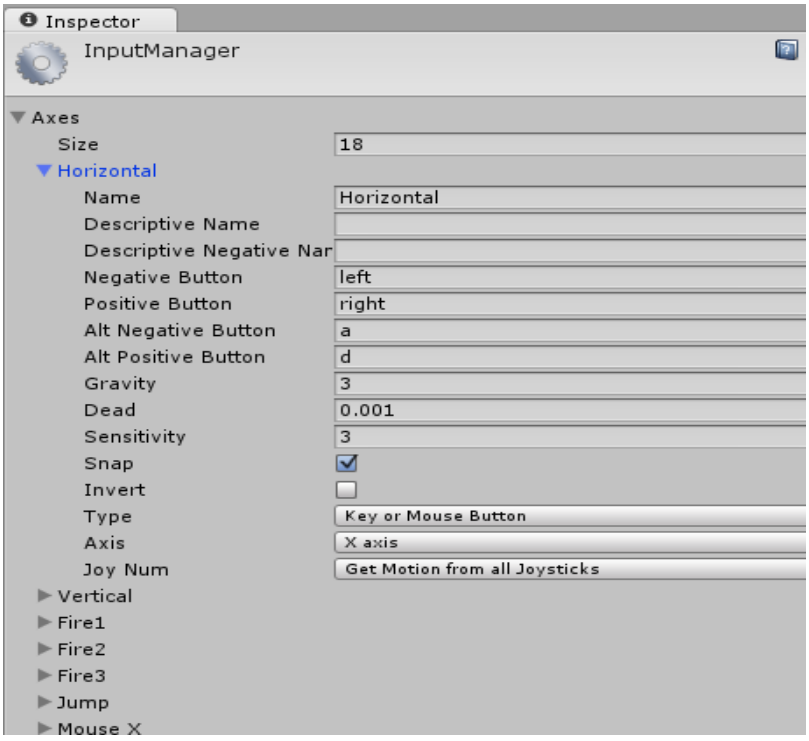


6 Interactuar amb el protagonista.

Ara donarem al Player la capacitat de desplaçarse per l'escena.

Si anem a **Edit > Project Settings > Input** podem veure a l'Object Inspector les associacions de tecles amb accions que proporciona Unity per defecte. Unity emmagatzema les associacions de tecles en diferents "**axes**" (eixos), cadascun dels quals pot tenir un valor en coma flotant.

Per exemple veiem que l'axe Horizontal, per defecte té associades les tecles fletxa dreta i fletxa esquerra. El valor diminueix amb la fletxa esquerra i al contrari.



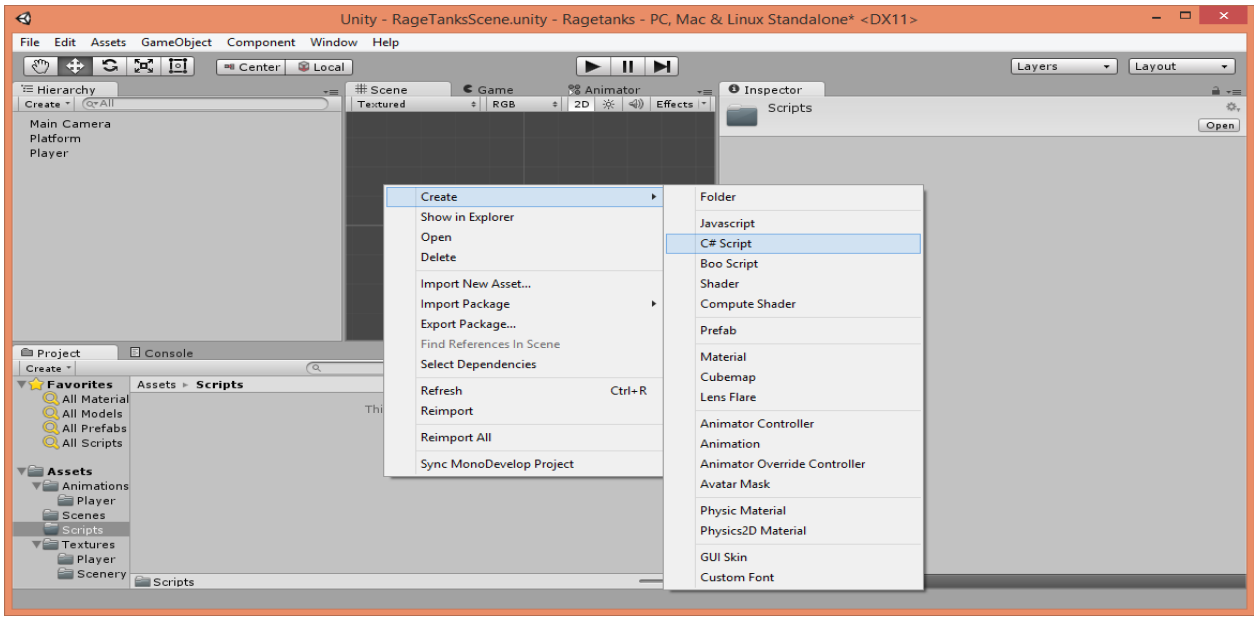
Aquesta configuració es pot modificar perquè el joc suporti input de diferents dispositius com ara joysticks.

Unity permet afegir codi i programar certs comportaments del joc. Això afegeix molta potència a l'eina. Els llenguatges de programació admesos són C#, JavaScript i Boo, però C# és el més habitual, amb molta diferència, i és el que utilitzarem en aquests documents.

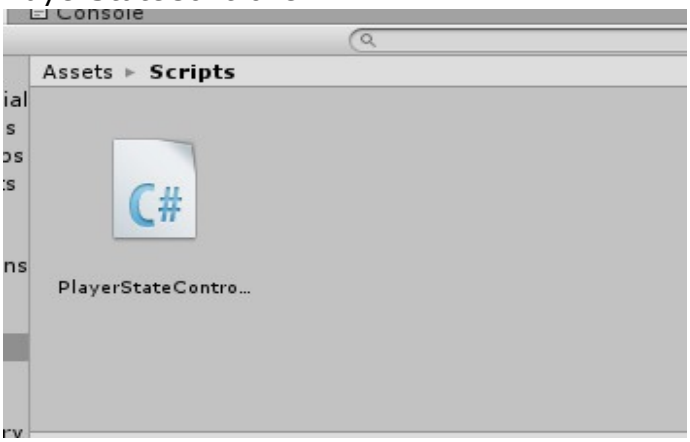
El codi es pot escriure amb qualsevol editor senzill com Notepad++ o amb l'editor d'un IDE com VisualStudio, però Unity porta incorporat un IDE anomenat MonoDevelop, que està associat per defecte als fitxers font C#. Per obrir-lo només cal donar doble clic sobre el fitxer font en el Object Panel.

Anem a crear un Script per poder escoltar l'input que ve de l'axe horitzontal. Si és negatiu, desplacem cap a l'esquerra el Player, si és positiu, cap a la dreta.

Creem una nova carpeta en el projecte, que anomenem Scripts i creem un nou script en C# (botó dret, Create, C# Script).

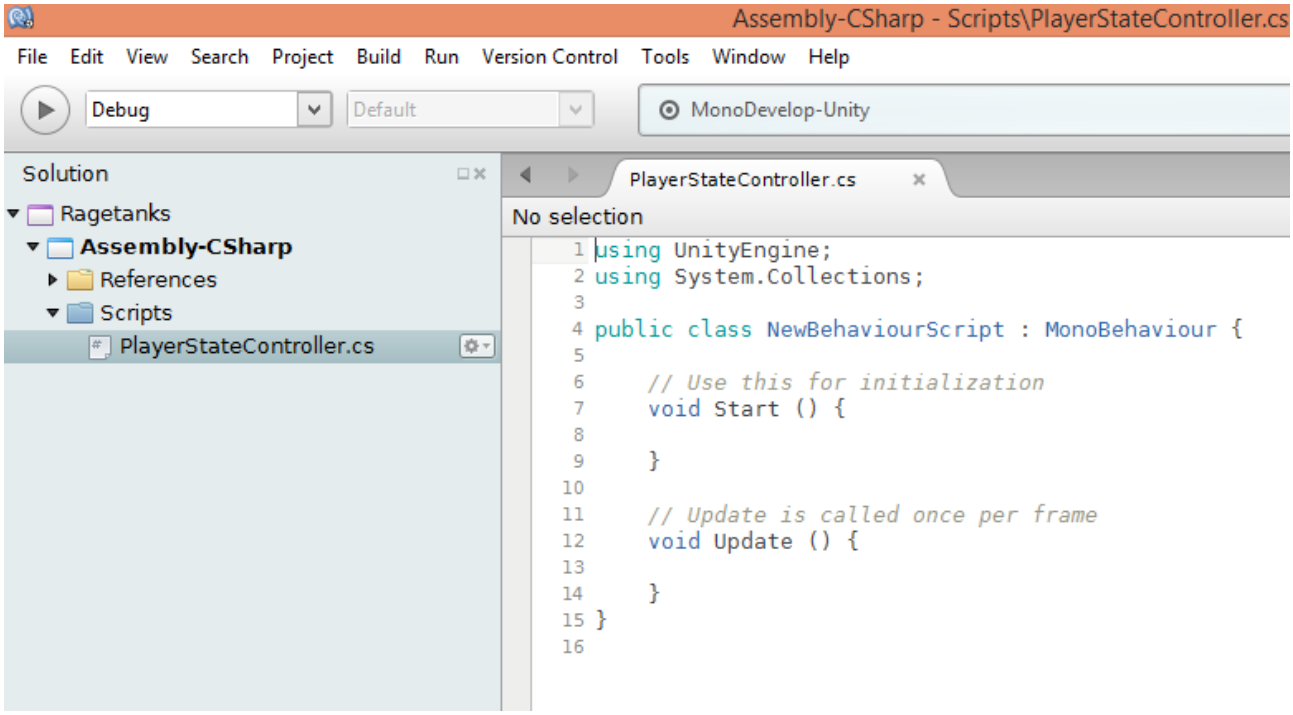


Anomenem l'script PlayerStateController



Fem doble click a l'script (o, amb l'script seleccionat, botó “Open” des de l'Inspector) per obrir l'entorn MonoDevelop,

en el qual programarem els scripts de Unity.



Quan anem a escriure un nou script en C#, es genera una plantilla buida amb l'estructura més habitual per aquest tipus de codi. Normalment es defineix una classe que hereda de **MonoBehaviour**, que és una classe predefinida en la API de Unity. El resultat de compilar un script d'aquest tipus és un **component** que pot ser arrossegat a/des del Project Panel i formar part d'un objecte.

Normalment, els scripts s'associen a un objecte del joc i llavors es poden veure a l'Object Inspector, com un component més de l'objecte.

(Nota: l'equivalent en C# de la paraula clau “extends” (i també de “implements”) de Java són els dos punts)

Els components d'un objecte poden rebre i manegar els events de l'objecte. De la classe MonoBehaviour s'hereten unes quantes funcions que poden ser sobreescrites en les classes derivades, per tal d'adaptar la resposta a aquests events.

Les funcions que apareixen en la plantilla són **Start()** i **Update()**.

- La funció Start() es crida una vegada quan apareix en escena l'objecte que té associat l'script. En el cas d'objectes creats en temps de disseny i que sempre són presents, Start() s'executa en començar l'escena.

- La funció Update() es crida una vegada **per frame**, és a dir, unes quantes vegades per segon. Per això, aquesta funció és apropiada per programar el moviment o les característiques que canvien en cada objecte al llarg del temps.

N'hi ha més, documentades a **http://docs.unity3d.com/Manual/EventFunctions.html**.

La API de Unity és una biblioteca de classes a disposició dels desenvolupadors per facilitar-los la feina. La referència oficial és a **http://docs.unity3d.com/ScriptReference/** i, per exemple, a **http://docs.unity3d.com/ScriptReference/MonoBehaviour.html** trobem la documentació de la classe MonoBehaviour.

Seguint amb l'activitat, anomenem la nova classe PlayerStateController. Afegim el codi següent:

```
using UnityEngine;
using System.Collections;
public class PlayerStateController : MonoBehaviour{

//Definicio dels diferents estats del player
   public enum playerStates
   {
    idle = 0,
    left,
    right,
    jump,
    landing,
    falling,
    kill,
    resurrect
   }

//Definicio del delegate playerStateHandler
   public delegate void  playerStateHandler(PlayerStateController.playerStates newState);

//Definicio d'event onStateChange i assignacio de onStateChange com a EventHandler
   public static   event playerStateHandler onStateChange;

// Aquest metode es crida despres de Update() a cada frame.
   void LateUpdate (){

          // Recollir l'input actual en el Horizontal axis (eix horitzontal)
          float horizontal = Input.GetAxis("Horizontal");

          //Tractar segons el valor de l'input recollit
          if(horizontal != 0f)
          {
              //Hi ha algun moviment: canviar l'estat del protagonista a left o right
              if(horizontal < 0f)
              {
```

```
                    if(onStateChange != null) onStateChange(PlayerStateController.
                                                            playerStates.left);
                }
                else
                {
                    if(onStateChange != null) onStateChange(PlayerStateController.
                                                            playerStates.right);
                }
            }
            else
                //No hi ha cap moviment: canviar l'estat del protagonista a idle
            {
                if(onStateChange != null) onStateChange(PlayerStateController.
                                                            playerStates.idle);
            }
    }
}
```

Comentaris al codi:

Hi apareixen un quants dels estats que està previst que tingui el player, encara que de moment només se n'utilitzen tres. S'implementa amb una **enumeració**.

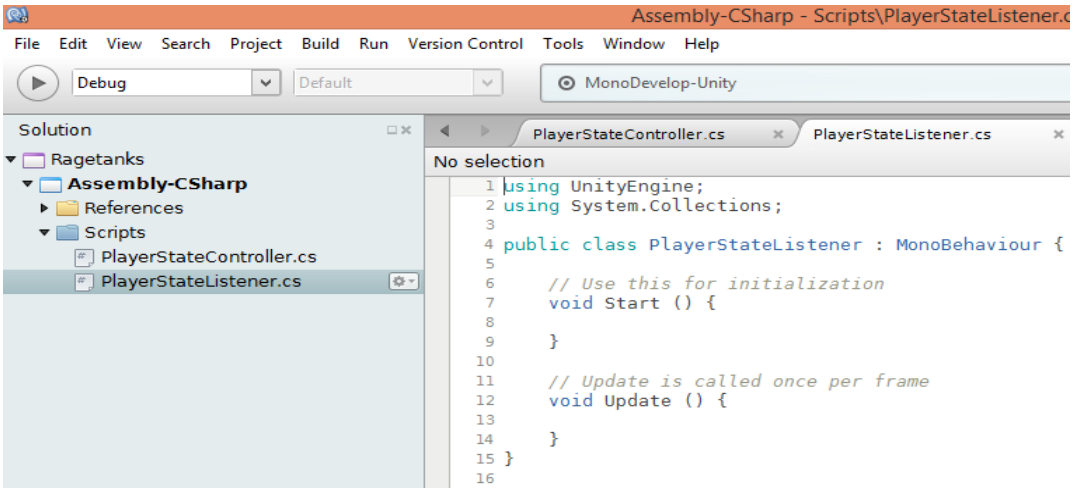
Es **llegeix l'input d'un dels eixos predefinits** a Unity amb Input.GetAxis. Es **genera un event onStateChange** amb l'estat al qual s'ha de passar com a paràmetre.

Es fa servir el mecanisme Event + Delegate que servirà perquè qualsevol objecte del joc pugui ser informat dels canvis d'estat del player. És un mecanisme molt potent i que facilita la programació, sobre tot quan hi ha molts objectes que han de saber com evoluciona la situació del joc.

Aquí es generen els events i en el seguent script es programa el codi necessari per escoltar-los i tractarlos.

Compilem (Build) en MonoDevelop i tornem a Unity.

Ara s'ha de programar un altre script que escolti per detectar els canvis d'estat i sàpiga què fer en cada cas. L'anomenem PlayerStateListener.



Hi carreguem el codi següent:

```
using UnityEngine;
using System.Collections;

[RequireComponent(typeof(Animator))]
public class PlayerStateListener : MonoBehaviour
{
	public float playerWalkSpeed = 3f;

	private Animator playerAnimator = null;
	private PlayerStateController.playerStates previousState =
PlayerStateController.playerStates.idle;
	private PlayerStateController.playerStates currentState =
PlayerStateController.playerStates.idle;

	//Aquest mètode de MonoBehaviour s'executa cada vegada que s'activa l'objecte
associat a l'script.
	//L'objecte s'apunta a escoltar l'event onStateChange: afegeix la funcio
onStateChange a la llista de
	//handlers (manegadors) de l'event PlayerStateController.onStateChange. Amb aixo,
cada vegada que
	//es generi un event PlayerStateController.onStateChange, el sistema passara el
control a la funcio
	//onStateChange (i, sequencialment, a totes les funcions que s'hagin afegit a la
llista de handlers
	//d'aquest event)

	void OnEnable()
	{
		PlayerStateController.onStateChange += onStateChange;
	}

	//Aquest mètode de MonoBehaviour s'executa cada vegada que es desactiva l'objecte
associat a l'script.
	//Es deixa d'escoltar l'event onStateChange
	void OnDisable()
	{
		PlayerStateController.onStateChange -= onStateChange;
	}

	void Start()
	{
		playerAnimator = GetComponent<Animator>();
	}

	void LateUpdate()
	{
		onStateCycle();
	}


	// Processar l'estat en cada cicle
	void onStateCycle()
	{
		// Guardar l'actual localScale de l'bjecte (és al component Transform de
l'objecte)
		Vector3 localScale = transform.localScale;
		transform.localEulerAngles = Vector3.zero;

		switch(currentState)
		{
		case PlayerStateController.playerStates.idle:
			break;

		case PlayerStateController.playerStates.left:
			//moure cap a l'esquerra modificant la posició
			transform.Translate(new Vector3((playerWalkSpeed * -1.0f) *
```

```
Time.deltaTime, 0.0f, 0.0f));

                    if(localScale.x > 0.0f)
                    {
                          localScale.x *= -1.0f;
                          transform.localScale  = localScale;
                    }

                    break;

             case PlayerStateController.playerStates.right:
                    //moure cap a la dreta  modificant la posició
                    transform.Translate(new Vector3(playerWalkSpeed * Time.deltaTime,
0.0f, 0.0f));

                    if(localScale.x < 0.0f)
                    {
                          localScale.x *= -1.0f;
                          transform.localScale = localScale;
                    }

                    break;

             case PlayerStateController.playerStates.jump:
                    break;

             case PlayerStateController.playerStates.landing:
                    break;

             case PlayerStateController.playerStates.falling:
                    break;

             case PlayerStateController.playerStates.kill:
                    break;

             case PlayerStateController.playerStates.resurrect:
                    break;
             }
      }

      // onStateChange es crida sempre que canvia l'estat del player
      public void onStateChange(PlayerStateController.playerStates newState)
      {
             // Si l'estat actual i el nou són el mateix, no cal fer res
             if(newState == currentState)
                    return;

             // Comprovar que no hi hagi condicions per abortar l'estat
             if(checkIfAbortOnStateCondition(newState))
                    return;


             // Comprovar que el pas de l'estat actual al nou estat està permès. Si no
està, no es continua.
             if(!checkForValidStatePair(newState))
                    return;

             // Realitzar les accions necessàries en cada cas per canviar l'estat.
             // De moment només es gestionen els estats idle, right i left
             switch(newState)
             {
             case PlayerStateController.playerStates.idle:
                    playerAnimator.SetBool("Walking", false);
                    break;

             case PlayerStateController.playerStates.left:
                    playerAnimator.SetBool("Walking", true);
                    break;
```

```
        case PlayerStateController.playerStates.right:
              playerAnimator.SetBool("Walking", true);
              break;

        case PlayerStateController.playerStates.jump:
              break;

        case PlayerStateController.playerStates.landing:
              break;

        case PlayerStateController.playerStates.falling:
              break;

        case PlayerStateController.playerStates.kill:
              break;

        case PlayerStateController.playerStates.resurrect:
              break;
        }

        // Guardar estat actual com a estat previ
        previousState = currentState;
        // Assignar el nou estat com a estat actual del player
        currentState = newState;
}

// Comprovar si es pot passar al nou estat des de l'actual.
// Es tracten diversos estats que encara no estan implementats, perquè el
// codi sigui més ilustratiu
bool checkForValidStatePair(PlayerStateController.playerStates newState)
{
        bool returnVal = false;

        // Comparar estat actual amb el candidat a nou estat.
        switch(currentState)
        {
        case PlayerStateController.playerStates.idle:
              // Des de idle es pot passar a qualsevol altre estat
              returnVal = true;
              break;

        case PlayerStateController.playerStates.left:
              // Des de moving left  es pot passar a qualsevol altre estat
              returnVal = true;
              break;

        case PlayerStateController.playerStates.right:
              // Des de moving right  es pot passar a qualsevol altre estat
              returnVal = true;
              break;

        case PlayerStateController.playerStates.jump:
              // Des de  Jump només es pot passar a  landing o a kill.
              if(
                    newState == PlayerStateController.playerStates.landing
                    || newState == PlayerStateController.playerStates.kill
                    )
                    returnVal = true;
              else
                    returnVal = false;
              break;

        case PlayerStateController.playerStates.landing:
              // Des de landing només es pot passar a idle, left o right.
              if(
                    newState == PlayerStateController.playerStates.left
                    || newState == PlayerStateController.playerStates.right
```

```
                        || newState == PlayerStateController.playerStates.idle
                        )
                        returnVal = true;
                  else
                        returnVal = false;
                  break;

            case PlayerStateController.playerStates.falling:
                  // Des de falling només es pot passar a  landing o a kill.
                  if(
                        newState == PlayerStateController.playerStates.landing
                        || newState == PlayerStateController.playerStates.kill
                        )
                        returnVal = true;
                  else
                        returnVal = false;
                  break;

            case PlayerStateController.playerStates.kill:
                  // Des de kill només es pot passar resurrect
                  if(newState == PlayerStateController.playerStates.resurrect)
                        returnVal = true;
                  else
                        returnVal = false;
                  break;

            case PlayerStateController.playerStates. resurrect :
                  // Des de resurrect només es pot passar Idle
                  if(newState == PlayerStateController.playerStates.idle)
                        returnVal = true;
                  else
                        returnVal = false;
                  break;
            }
            return returnVal;
      }

      // Aquesta funció comprova si hi ha algun motiu que impedeixi passar al nou estat.
      // De moment no hi ha cap motiu per cancel·lar cap estat.

      bool checkIfAbortOnStateCondition(PlayerStateController.playerStates newState)
      {
            bool returnVal = false;

            switch(newState)
            {
            case PlayerStateController.playerStates.idle:
                  break;
            case PlayerStateController.playerStates.left:
                  break;
            case PlayerStateController.playerStates.right:
                  break;
            case PlayerStateController.playerStates.jump:
                  break;
            case PlayerStateController.playerStates.landing:
                  break;
            case PlayerStateController.playerStates.falling:
                  break;
            case PlayerStateController.playerStates.kill:
                  break;
            case PlayerStateController.playerStates.resurrect:
                  break;
            }
            // Retornar True vol dir 'Abort'. Retornar False vol dir 'Continue'.
            return returnVal;
      }
}
```

Comentaris al codi:

Tot aquest codi implementa un mecanisme d'estats, amb el qual es **gestiona l'estat del protagonista** en funció dels events que es van generant.

El moviment es fa per mitjà de la funció **Translate** de la classe **transform**, que conté la posició, rotació i escala de l'objecte. També es té en compte la propietat **localScale**, per gestionar correctament el canvi d'escala que pugui haver-se aplicat a l'objecte. Veure **http://docs.unity3d.com/ScriptReference/Transform.html**

Quan el jugador utilitza les tecles de moviment, es genera un event que provoca ques s'acabi cridant el mètode **onStateChange(newState)**, on es comprova que la transició d'un estat a un altre té sentit i, si és correcte, es canvia l'animació i l'estat del protagonista.

Per canviar l'animació es canvia el valor de la variable booleana **Walking**, que hem creat en definir les animacions.

En el moviment de l'sprite, que es fa amb el mètode **transform.Translate** s'indica, per mitijà d'un objecte **Vector3**, el canvi de posició en cadascun dels eixos de coordenades.

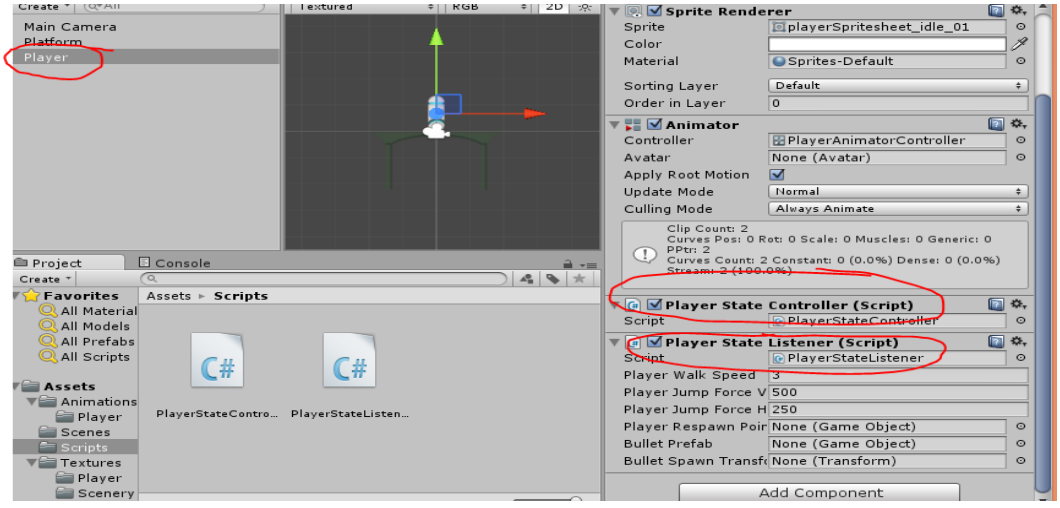
Si ens fixem en el SpriteSheet del protagonista, veiem que els dibuixos originals presenten la figura mirant sempre cap a la dreta. Aquesta orientació va bé pel desplaçament cap a la dreta, però no pel desplaçament contrari.

Per canviar l'orientació, juguem amb l'**escala de l'objecte**: aplicant una escala negativa, aconseguim la imatge especular de la figura original.

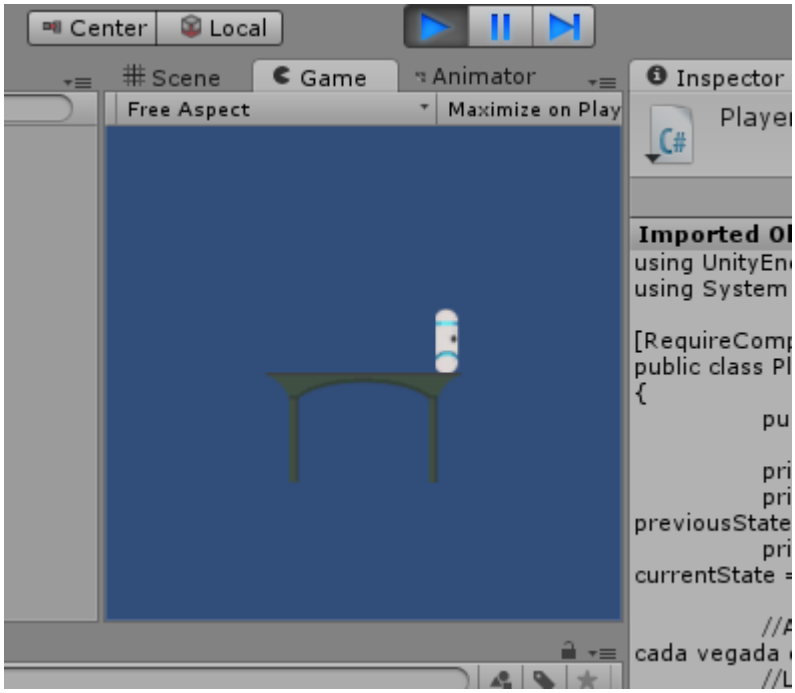
Primer de tot s'obté l'escala que ja s'està aplicant (transform.localScale) i s'emmagatzema en un objecte Vector3. Llavors, quan el canvi d'estat impliqui canvi de direcció en el desplaçament, la localScale es multiplica per -1, si convé.

Val la pena revisar el codi, llegir els comentaris i seguir les crides que es fan.

Finalment s'han d'**associar els scripts** PlayerStateController i PlayerStateListener a **l'objecte Player.**



Ara ja podem executar el joc i comprovar que el protagonista es mou cap a la dreta o cap a l'esquerra, segons si el polsa la tecla fletxa dreta (o tecla A) o la tecla fletxa esquerra (o tecla D).



EXERCICI/EXPERIMENTACIÓ

Incorporar el moviment cap amunt. Utilitzar l'estat **jump**. Convé entendre (de moment, a grans trets) com funciona el codi proposat.

No cal que el resultat sigui perfecte. Més endevant ja es veurà com fer-ho. L'objectiu és provar de modificar el codi i prendre contacte amb MonoDevelop + Unity.