

Wettkampfsserver

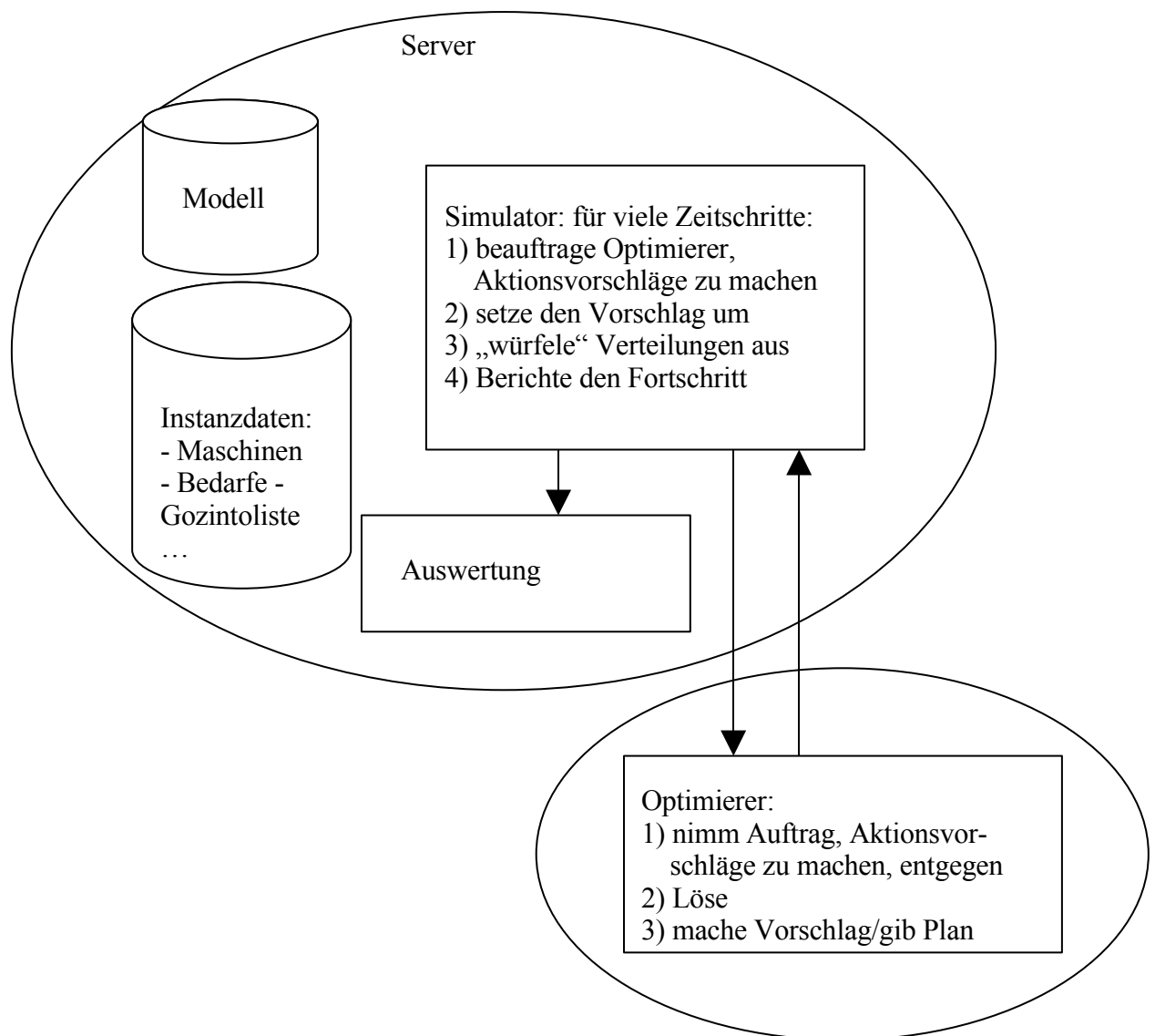
Der Sinn eines Wettkampfservers ist es zum einen, Planungs- und Steuerungsverfahren zur Optimierung von Produktionsprozessen vergleichbar zu machen. Zum Zweiten erhoffen wir uns durch vergleichenden Wettbewerb von Optimierungssoftware die Entwicklung neuer, besserer PPS-Software. Komponenten eines Wettkampfservers sind:

- Ein **Modell der Produktion** sowie dazugehörige Instanzdaten. Es wird davon ausgegangen, dass das Modell mit Hilfe algebraischer/mathematischer MIP-Modelle beschrieben werden kann, bei denen zusätzlich einige Parameter diskrete Wahrscheinlichkeitsverteilungen sein dürfen. Die angenommene Transportzeit eines Gutes von einem Ort zu einem anderen Ort beträgt dann z.B. nicht mehr 40 Minuten, sondern 35 Minuten mit Wahrscheinlichkeit 10%, 40 Minuten mit Wahrscheinlichkeit 80% und 45 Minuten mit Wahrscheinlichkeit 10%. Ein Produktionsmodell sollte einige Spezifika beinhalten, auf die hier bis auf die Erwähnung eines diskreten Zeitmodells nicht näher eingegangen wird. Zeit vergeht in diskreten Schritten, z.B. 5 Minuten je Zeitschritt.
Derjenige, der ein Produktionsmodell liefert, wird **Modelllieferant** genannt. Analog dazu gibt es den **Instanzenlieferanten**.
- Der **Server**, der vom **Serverbetreiber** betrieben wird, ist ein Rechner, auf dem das Produktionsmodell in einer Simulationsumgebung abgebildet ist. Der Simulator hat verschiedene Aufgaben. Zum einen verwaltet er Daten. Zum zweiten protokolliert er Produktionsabläufe, die durch das Zusammenwirken von zwei **Spielern** zustande kommen, die ebenfalls vom Server koordiniert werden. Der eine Spieler ist ein Optimierungsverfahren, das zu einem vom Simulator vorgegebenen Zeitpunkt entscheiden muss, welche Maschinen im nächsten Zeitschritt welche Aktion ausführen sollen, also welche Umrüstung angestoßen wird, oder welches Produkt aus seinen Teilprodukten zusammengesetzt werden soll. Falls der Vorschlag des Optimierungsverfahrens durchführbar ist, führt der Simulator diesen Vorschlag aus. Der zweite Spieler ist die Natur. Die Natur wird vom Server selber gespielt, was dessen dritte Aufgabe darstellt. Aktionen der Natur bestehen darin, einige Wahrscheinlichkeitsverteilungen auszuwürfeln. Dieses Vorgehen wird für viele Zeitschritte fortgeführt, und es entsteht ein simulierter Produktionsablauf. Wir nennen solch einen Ablauf auch ein **Spiel**.

Anmerkung 1: Derjenige, der Optimierungsalgorithmen zur Verfügung stellt, wird **Algorithmuslieferant** genannt. Die Entwicklung eines Algorithmus und dessen experimentelle Bewertung sind voneinander getrennt. Die Evaluierung eines Verfahrens wird somit vertrauenswürdiger.

Anmerkung 2: Konventionelle MIP Modelle lassen sich mit existierender Software hervorragend bearbeiten. Oft können mit Hilfe mathematischer Methoden sogar Güteaussagen über die Lösungsqualität getroffen werden. Lässt man bei den Eingabedaten jedoch Unsicherheiten zu, geht letzteres nicht mehr. Insofern ist die experimentelle Evaluation in unserem Fall nicht nur ein sehr natürliches Vorgehen, sondern besitzt eine gewisse theoretische Rechtfertigung. Eine weitere Aufgabe des Servers ist es, die entstehenden Kosten und Gewinne eines simulierten Produktionsablaufs zu protokollieren und zu bewerten. Die Bewertung geschieht anhand des Optimierungsmodells.

- Eine Schnittstelle zum Optimierungsalgorithmus.



Da „die Natur“ nichtdeterministischen Charakter hat, ergeben verschiedene simulierte Abläufe verschiedene Ergebnisse. Statistische Methoden können helfen, dieses Phänomen zu lindern. Zusätzlich sollen aber Wettkämpfe ausgerichtet werden. D.h., ein Modelllieferant liefert zunächst ein Modell, das auch den Algorithmuslieferanten sichtbar gemacht wird. Am Tag X liefert der Modelllieferant dann mindestens eine unbekannte Instanz (oder er hat diese bereits vorher „zum Üben“ mitgeliefert.). In jedem Fall werden nun mit zufälligem Randomseed die Turniersimulationen gestartet. Jeder teilnehmende Algorithmus bekommt die gleichen Randomseeds, hat also die gleichen Bedingungen. Der Gewinner wird vom Modell- und Instanzlieferanten belohnt.

Die gesamte Wettkampfplattform besitzt eine natürliche Aufteilung. Modelllieferant, Algorithmuslieferant und Serverbetreiber können, müssen aber nicht, drei verschiedene Parteien sein.