

## Bemerkungen zur Implementation von PEARL auf Mikrorechner

Prof. Dr. K. W. Pleßmann, Aachen

### Zusammenfassung:

Durch die Typenvielfalt der heute angebotenen Mikrorechner und den daraus folgenden Konsequenzen für Übersetzungssysteme sollte die Portierbarkeit des PEARL-Compilers mit besonderem Interesse verfolgt werden. Hierbei geht es also darum, das Übersetzungssystem für unterschiedliche Prozessoren oder Mikrorechner mit gleichem Prozessorkern bereitzustellen.

Schlüsselworte: PEARL-Compiler, Mikrorechner

### Abstract

The portability of the PEARL compiler is of special interest because of the great number of different microcomputer on the market. This problem has to do with the implementation for microcomputer with the same or different processors as processing unit.

Keywords: PEARL compiler, microcomputer

Die Diskussion um die Vorzüge der Anwendung von Mikrorechnern in Automatisierungssystemen sind in der Vergangenheit zunächst ausschließlich unter dem Gesichtspunkt der Rechnerleistung geführt worden. Hierbei trat zu Beginn das Problem der Herstellung der Anwenderprogramme in den Hintergrund, da zur Hauptsache auf der maschinennahen Ebene programmiert worden ist. Erst durch die Bereitstellung höherer Verarbeitungsleistungen insbesondere durch den Übergang zu 16 bit-Prozessoren - und erst recht beim Übergang zu 32 bit-Systemen - hat die Diskussion der Verwendung von Hochsprachen belebt.

Durch systemspezifische oder auch allgemeine Betriebssysteme, insbesondere für Echtzeitanwendungen hat sich damit eine Situation ergeben, die Gedanken zur Implementation von PEARL auf Mikrorechner notwendig macht. Hierbei ergeben sich neben allgemeinen Fragestellungen, die aus dem Sprachzusammenhang hervorgehen, noch folgende Gesichtspunkte:

1. Portabilität des Compilers auf unterschiedliche Systeme
2. Anpassung der Schnittstelle, Objektmoduln-Betriebssystem.

Während aus der gegenwärtigen Sicht die Typenvielfalt im Bereich der Prozessoren kleiner wird, werden immer mehr konfektionierbare Mikrorechnersysteme auf den Markt kommen. Dies wird, um eine langfristige Anwendung von PEARL sicherzustellen, auch eine größere Anzahl von Compilern möglicherweise mit nur einer geringen Anzahl von Prozessorkernen zur Folge haben müssen. Diesen Fragestellungen soll im weiteren nachgegangen werden.

### 1. Portierbarkeit des Compilers

Bei der Diskussion über die Portierbarkeit von Software ist in der Vergangenheit zumeist der Anwenderbereich und nicht zu sehr das Übersetzungssystem betrachtet worden. Es wurde davon ausgegangen, daß durch die Hersteller entsprechende Programmiersysteme bereitgestellt werden, so daß sich zwangsläufig die Frage auf den Anwenderbereich konzentrieren mußte. Durch die Typenvielfalt im Bereich der Mikroprozessoren und insbesondere der hieraus ableitbaren Rechnersysteme ergeben sich jedoch weitere Probleme. Gerade weil eine größere Anzahl unterschiedlicher aber konfektionierbarer Mikrorechner, möglicherweise mit dem gleichen Prozessorkern, auf den Markt kommen, muß die Bereitstellung des Programmiersystems mit in den Bereich der Übertragbarkeit von Software aufgenommen werden.

Wegen der hohen Kosten bei der Herstellung eines Compilers und aller hiermit zusammenhängenden Bereiche bis hin zum Laufzeitpaket kann also nicht erwartet werden, daß der Mikrorechnerhersteller, der, wie die Vergangenheit zeigt, zumeist ausschließlich die Hardware unterstützt, das Programmiersystem bereitstellt. Damit sind die Anwender auf jene "Hilfsmittel" angewiesen, die ihnen, von wem auch immer, zur Verfügung stehen. Ein Teil des Erfolgs des CP/M-Systems beruht nämlich darin, daß hierfür eine größere Anzahl von Übersetzungshilfen zur Verfügung stehen.

Wegen der besonderen Schwierigkeiten von PEARL empfiehlt es sich also eine portierbare Fassung eines Compilers herzustellen. Dieser sollte nach Möglichkeit in einer Sprache geschrieben werden, die auf anderen Systemen zur Verfügung steht. Beim gegenwärtigen Stand bietet sich eigentlich nur PASCAL [GRO-82] an.

Welche sind nun die Vorteile eines solchen Systems:

1. Auf der Basis dieser Grundidee läßt sich ein PEARL-Compiler herstellen, der auf den meisten Entwicklungssystemen eingerichtet werden kann.
2. Die Herstellung von Cross-Systemen ist ebenfalls möglich.
3. Durch Bereitstellung einer Compiler-Version würde sich eine weitgehende Normierung und damit Portierbarkeit von Anwendersystemen ergeben bzw. gewährleisten lassen.

Aus diesen Punkten ergeben sich gleich zwei Folgerungen. Diese sind:

1. Der Übergang auf einen neuen Prozessor hat die Modifikation des Generator-teils zur Folge.
2. Die Einrichtung des Compilers auf einem Mikrorechner mit einem Prozessor-kern, für den es bereits einen Generator gibt, hat ausschließlich Änderungen an der Schnittstelle zum Betriebssystem zur Folge.

Unter diesen Voraussetzungen kann erwartet werden, daß eine größere Anzahl von Anwendern sich des Übersetzungssystems PEARL bedienen werden. Für sie würde der Übergang von einem zu einem anderen Rechner nicht mehr die Konsequenzen haben, die heute im allgemeinen zu

erwarten sind. Hierzu gehören die Kompatibilität auf der sprachlichen Ebene, die Portierbarkeit von Anwenderprogrammen und die Benutzung ein und desselben Entwicklungssystems - u.U. als Gastmaschine - sogar für unterschiedliche Prozessortypen.

## 2. Betriebssystem-Interface

Von Bedeutung für die Nutzbarkeit im Zusammenhang mit unterschiedlichen Betriebssystemen ist die Schnittstelle zwischen dem lauffähigen Objekt und dem für eine spezielle Implementation vorgesehenen Betriebssystem. Diese Problematik ergibt sich zwangsläufig dadurch, daß selbst bei gleichem Prozessorkern einige Mikrorechner-Hersteller dazu übergehen, eigene Betriebssysteme auf den Markt zu bringen oder ausgehend von generellen Systemen, wie z.B. RMX, Varianten abzuleiten. Es kann nicht erwartet werden, daß in Zukunft eine andere Strategie verfolgt wird. Es ist daher bei Einrichtung des Compilers über ein geeignetes Interface die Schnittstelle zu dem zu verwendenden Betriebssystem einzurichten.

Eine vereinfachte Darstellung dieser Gedanken zeigt Bild 1. Auf der ersten Ebene befindet

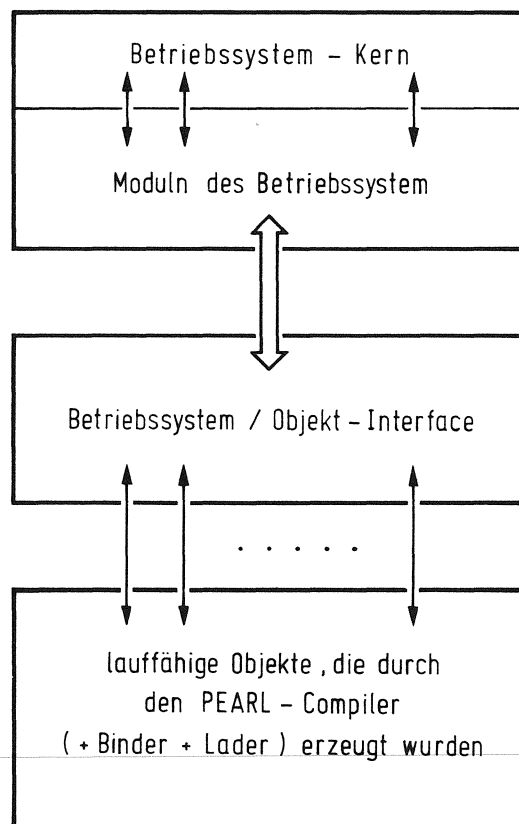


Bild 1. Interface-Modell

sich das benutzte Betriebssystem mit seinen nach außen zur Verfügung gestellten Schnittstellen für den Benutzer. U.U. sind einige Modulen zu ergänzen, um die Effektivität beim Zugriff auf die Dienste innerhalb des Betriebssystems zu vergrößern. Bei den heute auf dem Markt angebotenen Systemen ist jedoch auch ohne Änderung der Anschluß über die Außenbezüge möglich.

Auf der zweiten Ebene, hier Betriebssystem/Objekt-Interface genannt, werden die "Transportmittel" für sämtliche Aktionen zwischen dem Anwendersystem und dem Betriebssystem bereitgestellt.

Da nach bestimmten Regeln die Erweiterbarkeit vor allem bei modular aufgebauten Systemen sichergestellt werden kann, ergibt sich auch gleichzeitig die Möglichkeit, jene Hardware-Elemente mit in den Gesamtkontext einzubeziehen, die durch den Anwender spezifiziert worden sind und die nicht ursprünglich zum Mikrorechnersystem gehören.

In diesem Zusammenhang bietet sich die Normierung der Systemkonnektoren nahezu zwangsläufig an. Dies würde insbesondere auf der Systemebene in vieler Hinsicht Erleichterungen für die Anwender mit sich bringen.

#### Zusammenfassung:

In den beiden vorhergehenden Punkten ist versucht worden, einen Motivationskatalog für ein PEARL-System zu entwerfen, welches übertragbare Compiler für unterschiedliche Mikrorechnersysteme zur Folge haben kann. Der Grundgedanke basiert auf der Überlegung, ein möglichst durchgängiges und durchgehendes Programmiersystem PEARL aufzubauen und für unterschiedliche Rechnerkonfigurationen und darüber hinaus ebenso Prozessoren bereitstellen zu können. Daß in diesem Zusammenhang eine Reihe von weiteren Festlegungen möglich sind, ist offensichtlich.

Dieser Zusammenhang muß in der Konkurrenzsituation anderer Programmiersprachen aber vor allem zu ADA gesehen werden. Die Komponentenhersteller, allen voran ZILOG und MOTOROLA, unternehmen die größten Anstrengungen, um für ihre Systeme, wenn auch auf größeren Time-sharing-Systemen, Compiler zu entwickeln. Dies hat zur Folge, daß nicht so sehr die Sprache PEARL gegen die Sprache ADA in Wettbewerb steht, sondern vielmehr das Angebot geeigneter Übersetzungssysteme als Gesichtspunkt der Anwendbarkeit herangezogen werden muß. Dies bedeutet, daß ein möglichst über alle Mikrorechnersysteme hinweg durchgängiges Konzept notwendig ist, um PEARL auch langfristig im Markt etablieren zu können.

#### Literaturverzeichnis:

[GRO-82] W.J. Grodde: Zwischensprachen in Übersetzern für Mikrorechner  
Dissertation an der RWTH Aachen, 1982