

# Makor: Typesetting Hebrew with Omega

Alan Hoenig

City University of New York  
ahoenig@suffolk.lib.ny.us

## Abstract

It's relatively easy to typeset a language using a keyboard customized for that language. A more interesting problem arises when trying to set a 'foreign' language (say, Russian, Hebrew, or Arabic) using a native keyboard (American, for example). This leads to the problem of *transliteration*: how to represent some language, call it *A*, using the conventions of a different language *B*?

This paper concerns the author's attempted solution to one such problem: to create quality Hebrew typesetting using the conventions of an English language keyboard. Apart from the different alphabet, which invokes a different set of sounds than does its English counterpart, Hebrew can involve as many as two distinct sets of diacritics, uses special glyph forms (sometimes) at word endings, and is, of course, typeset from right to left. The solution involves using the Omega extension of T<sub>E</sub>X.

*Makor*, the name for this Hebrew typesetting system, consists of a user manual, fonts from seven distinct font families, and a special set of macros and conventions. Many examples of its use will be shown. All this software is publicly and freely available.

## 1 Introduction

We English speakers and readers are lucky — T<sub>E</sub>X or its equivalent would have been quite different, and arguably more difficult to create, had Don Knuth needed to typeset different scripts with different conventions. I never fully realized this until I turned my attention to typesetting Hebrew. Today, we all realize how robust T<sub>E</sub>X is, and how it can be coerced into doing stuff totally undreamt of by its author, but certain foreign languages break T<sub>E</sub>X's back.

Hebrew, in fact, can not be handled by the original T<sub>E</sub>X. Just in case you've never seen Hebrew, here's what we expect — at a bare minimum — from a Hebrew typesetting system; see figure 1 for pure Hebrew and figure 2 for mixed Hebrew-English text. (*Makor* produced these samples, and indeed all examples of Hebrew in this article.)

Discussing ways in which T<sub>E</sub>X would fail will also deepen the a reader's understanding of Hebrew (or at least how to typeset it!).

## 2 Why T<sub>E</sub>X can typeset Hebrew

Here are some things which are *not* a problem. First off, fonts are not a problem. It's easy enough to define a Hebrew font for use within a T<sub>E</sub>X document.

As is well known, Hebrew is an RTL (right-to-left) language, whereas T<sub>E</sub>X is an LTR (left-to-right)

typesetter. This is not really a problem at all. Early on, T<sub>E</sub>X was extended to handle RTL. These early versions, T<sub>E</sub>X--X<sub>E</sub>T and so on, early provided this capability. In recent years, this RTL-capability has been subsumed in the various extended T<sub>E</sub>X's that have appeared. Mixed Hebrew/English text should look something like figure 2.

Hebrew and Yiddish, like other Semitic languages, demand that certain letterforms be used only in word-initial and word-final positions. (Actually, only Yiddish has word-initial glyphs.) We'd like to design an input convention so that the typesetting engine makes the decisions as to which letterform is appropriate depending on context. This, too, T<sub>E</sub>X can handle, by means of virtual fonts.

## 3 Why T<sub>E</sub>X can't typeset Hebrew

So what *can't* T<sub>E</sub>X do? One of the many fascinating things about Hebrew (and Arabic too) is that texts normally contain only the consonants of the words. Vowels are viewed as adjuncts, and are indicated solely by means of diacritical marks rather than by full-fledged letters. The trouble is, unlike English diacrits, each Hebrew letter has its own axis around which we need to (horizontally) center the vowel mark. So, for example, figure 3 shows two letters with the same vowel mark. You don't need to be a *bona fide* Hebrew reader to see that vowels

וַיִּמַּת שֵׁם מֹשֶׁה עֶבֶד־יְהוָה בְּאֶרֶץ מִדְבָּר עַל־פִּי יְהוָה: וַיִּקְבֹּר אֹתוֹ בְּגִי בְּאֶרֶץ מִדְבָּר מִזֶּמֶן בְּיַם סוּף וְלֹא־יָדַע אִישׁ אֶת־קְבֻרָתוֹ עַד הַיּוֹם הַזֶּה: וּמֹשֶׁה בֶן־מֵאָה וָעֶשְׂרִים שָׁנָה בָּמָתוֹ לֹא־כָהָתָה עֵינָיו וְלֹא־נָס לָחָה: וַיִּבְכּוּ בְּנֵי יִשְׂרָאֵל אֶת־מֹשֶׁה בְּעֶרְבַת מִדְבָּר שְׁלֹשִׁים יוֹם וַיִּתְּמוּ יָמָיו בְּכִי אֲבָל מֹשֶׁה: וַיְהִי־שָׁעָה בֶן־נֹנֶן מְלֵא רוּחַ חֲכָמָה כִּי־סָמַךְ מֹשֶׁה אֶת־יָדָיו עָלָיו וַיִּשְׁמְעוּ אֵלָיו בְּנֵי־יִשְׂרָאֵל וַיַּעֲשׂוּ כְּאֲשֶׁר צִוָּה יְהוָה אֶת־מֹשֶׁה: וְלֹא־קָם נְבִיא עוֹד בְּיִשְׂרָאֵל כְּמֹשֶׁה אֲשֶׁר יָדָעוּ יְהוָה יְהוָה פְּנִים אֶל־פְּנִים: לְכֹל־הָאָדָם וְהַמּוֹפְתִים אֲשֶׁר שָׁלַח יְהוָה לַעֲשׂוֹת בְּאֶרֶץ מִצְרָיִם לְפָרְעֹה וּלְכֹל־עַבְדָּיו וּלְכֹל־אֶרְצוֹ: וְלְכֹל הַיָּד הַחֲזָקָה וְלְכֹל הַמּוֹרָא הַגָּדוֹל אֲשֶׁר עָשָׂה מֹשֶׁה לְעֵינֵי כָל־יִשְׂרָאֵל:

Figure 1: Hebrew with vocal diacritics.

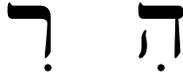
Rabbinic Hebrew (RH) does not differ greatly from Biblical Hebrew (BH) in its inflection of the noun, although the neutralization of final *mem* and *nun* means that the masculine plural is often, as in Aramaic, מַלְכִּין. Apart from the more frequent use of the archaic feminine suffix ת- as in כַּהֲנָת 'priest's wife' and אִלְמָת 'dumb woman', RH also employs the suffixes ת- and ות- for example אַרְמִית 'Aramaic' and עֲבָדוֹת 'servitude'. RH developed distinctive feminine plural suffixes in -וֹת (Babylonian) or -וֹת (Palestinian), for example מְרַחֲצוֹת/מְרַחֲצוֹת 'bath-houses' and מְלָכוֹת, as in מְלָכוֹת 'kingdoms' for BH מְלָכוֹת, for nouns ending in ת- in the singular. Masculine plural forms sometimes differ from those that would be expected, or are normally found, in BH, for example, נִזְקִין from נִזֶּק 'damage', שְׁוֹרִים from שׁוֹר 'ox', שְׁוֹקִים from שׁוּק 'market', צְדָרִים from צֶדֶד 'side', חֲצָאִין from חֲצַי 'half', and שְׁלוֹחִין from שְׁלִיחַ 'envoy'. The same is true of feminine nouns, for example אוֹתִיּוֹת from אוֹת 'letter (of alphabet)', בְּרִיתוֹת from בְּרִית 'covenant (without plural in BH)', and אִמָּהוֹת from אִם 'mother'.

Some masculine nouns take the feminine plural suffix וֹת, for example חַן חַנוֹת from חָן 'favour', כְּלָלוֹת from כָּלֵל 'rule', תִּינוּקוֹת from תִּינוּק 'baby', חֵילוֹת from חֵיל 'army', עִירוֹת from עִיר 'city', and מִימוֹת from מַיִם 'water'. Similarly, there are some feminine nouns which take the masculine plural suffix יִם—יוֹנִים from יוֹנָה 'dove', נְמָלִים from נְמָלָה 'ant', and בִּיצִים from בִּיצָה 'egg', for example. Occasionally, both types of plural are evidenced, as with יָמִים/יָמוֹת from יוֹם 'day' or שָׁנִים/שָׁנוֹת from שָׁנָה 'year', with each form having a slightly different shade of meaning and the 'feminine' variant only used with suffixes. In RH we sometimes find plurals of nouns only attested in the singular in BH, for example אֲבָרִים from אֲבָר 'limb', דְּשָׁאִין from דְּשָׁא 'grass', and תְּמִידִים from תְּמִיד 'daily sacrifice'. Likewise, there are singular forms of nouns only attested in the plural in BH, for example אֶלְמוֹג 'coral-wood', בִּיצָה 'egg', and בְּצָל 'onion'. The dual is used more than in BH, with existing forms retained and new ones created, for example מְסַפְרִים 'scissors' and בְּנֵתִים 'meanwhile'. (1993: A. S'aenz-Badillos, *A History of the Hebrew Language*, Cambridge University Press, pp. 188-89.)

Figure 2: Mixed Hebrew/English text.

are positioned in very different places. Actually, the situation is even worse than that, for each letter contains *two* such axes, one to be used for vowel marks appearing below the letter, and another for those above the letter. In theory, the typesetting engine

has to be able to keep track of axis placements for each individual letter. (In practice, though, many letters share the same axis placement.) As far as I can see, there is no really robust way to encode this axis information within a Hebrew font.



**Figure 3:** Same vowel, different axes.

Speaking of vowel marks, there is a second set of diacritics we should be concerned with. To be sure, they are only necessary in Biblical texts, but  $\TeX$  typesetters tend to be neurotically completist about things like these, and so for the sake of completeness, we'd like our system to contain this capability. (This alternative set of diacritics provides information on how to chant the words in the sacred texts.)  $\TeX$  is hard enough pressed to typeset normal vowels without worrying about this second set. See figure 4 for Hebrew containing both sets of diacrits. Even if you don't know how to read Hebrew, a quick comparison with figure 1 shows which accents belong to the second set.

Another interesting aspect of Hebrew typography is that of alternative conventions. One or two letters, such as the *lamed* (with an 'l' sound), might appear in two distinct forms. Also, there are alternative choices for diacritic placement in certain instances. In addition, the presence or absence of the vocal diacrits and the cantorial diacrits themselves count as alternatives. Since, in the compulsive manner common to a certain class of  $\TeX$  users, we would like to enable an aspiring author to use any selection of these alternatives with any other, it's not clear how a  $\TeX$  solution for this could arise. Different fonts? We'd need  $2^4 = 16$  for each base font. Macros? That would involve too much author markup. Active characters? Way too dangerous. In my view, no good pure  $\TeX$  solution exists.

The hitherto unspoken assumption on my part up to now is that we're typing at an American keyboard. As a result, we'll need a really swell input scheme to lessen the possibility of making typing errors.  $\TeX$  certainly makes it possible to get, say, the Hebrew equivalent of 'l' by typing `l`. One problem involves letters with sounds that don't occur in English. To be sure, virtual font virtuosity allows us to type `ch` to get the Hebrew letter corresponding to a throat-clearing guttural, which is what 'ch' corresponds to (in German, at any rate). However there are additional keyboard entry issues that would require stretching virtual font definitions to the limit, so much so as to put them out of the reach of essentially any  $\TeX$  user. (The *Makor* manual describes these keyboard entry conventions.)

Another problem with proper typesetting Hebrew (and Arabic too, for that matter) has to do

with numbers. Oddly enough, numbers appear in standard LTR order in a Hebrew document. Suppose `h_1` and `h_2` represent strings of number-free input which typeset the proper Hebrew text  $h_1$  and  $h_2$ . Suppose `\[` and `\]` are the markup switches that enter and exit Hebrew typesetting modes. Then, we expect to be able to enter

```
\[h_1 12345 h_2\]
```

in order to typeset the fragment

$$h_212345h_1.$$

$\TeX$ , though, will typeset  $h_254321h_1$ . You might think we could get the proper text if we exit and enter Hebrew mode before and after typesetting the number. But think about it — if you do typeset

```
\[h_1\] 12345 \[h_2\]
```

what you get is the opposite-of-correct  $h_112345h_2$ . Of course, you could design, using recursion, a (hypothetical) `\HebrewNumber` macro to do the job, but somehow you should expect to be able to key in numeric data in an input file without requiring special markup.

For these reasons, I have deemed it unrealistic to aspire to perfect Hebrew typesetting using  $\TeX$  or  $\varepsilon\text{-}\TeX$ .

#### 4 Omega

Omega is a superset of  $\TeX$  originally created (and still being developed) by Yannis Haralambous and John Plaiçe. It was developed to handle typesetting idiosyncrasies in all the world's languages. I cannot testify about its success in other languages, but it does a splendid job with Hebrew.

Although Omega contains  $\TeX$  (and therefore all of  $\TeX$ 's capabilities) at its heart, Omega differs from  $\TeX$  in several well-defined ways. I should mention that as a matter of course, it includes RTL typesetting.

More significantly, its registers have been extended to 32-bits, so, for example, it can handle large Unicode fonts. Next, it includes the capability of analyzing patterns in the input and modifying the input stream, before sending this stream to Omega for typesetting. For example, an Omega text filter could check input for the string `ffi` and replace it by the appropriate ligature. (This is a silly example, because  $\TeX$ 's ligature mechanism already does that quite nicely.) However, the modifications to the input stream could also be inclusion of a macro call, so for the first time in the history of  $\TeX$ , it's now possible to modify the course of typesetting by means of macros which the typesetting engine itself inserts for you within the text of your input.

## LIBER ESTHER

3 א אחר ׀ הדברים האלה גדל המלך אחשוורוש את המן בן המרתא האנני ונשאהו נישם את כסאו מעל כל־השרים אשר אתו: ב וכל־עבדי המלך אשר־בשער המלך כרעים ומשתחוים להמן כי־כן צוה־לו המלך ומרדכי לא יכרע ולא ישתחוה: ג ויאמרו עבדי המלך אשר־בשער המלך למרדכי מדוע אתה עובר את מצות המלך: ד ויחי [באמרם] כאמרם אליו יום ויום ולא שמע אליהם ויגידו להמן לראות תעמדו דברי מרדכי כיהגיד להם אשר־הוא יהודי: ה וירא המן כי־אין מרדכי כרע ומשתחוה לו וימלא המן חמה: ו ויבז בעיניו לשלח יד במרדכי לבדו כיהגידו לו את־עם מרדכי ויבקש המן להשמיד את־כל־היהודים אשר בכל־מלכות אחשוורוש עם מרדכי: ז בחדש הראשון הוא־חדש ניסן בשנת שתים עשרה למלך אחשוורוש הפיל פור הוא הגדל לפני המן מיום ׀ ליום ומחדש לחדש שנים־עשר הוא־חדש אדר: ח ויאמר המן למלך אחשוורוש ישנו עם־אחד מפזר ומפזר בין העמים בכל מדינות מלכותך ודתייהם שנות מכל־עם ואת־דתי המלך אינם עשים ולמלך אין־שזה להניחם: ט אם־על־המלך טוב יכתב לאבדם ועשרת אלפים כפר־כסף אשקול על־ידי עשי המלאכה להביא אל־נגני המלך: י ויסר המלך את־טבעתו מעל ידו ויתנה להמן בן־המרתא האנני צרר היהודים: יא ויאמר המלך להמן הנספך נתון לך והעם לעשות בו כטוב בעיניך: יב ויקראו ספרי המלך בחדש הראשון בשלושה עשר יום בו ויכתב ככל־אשר־צוה המן אל אחשדרפני המלך ואל־הפחות אשר ׀ על־מדינה ומדינה ואל־שרי עם ועם מדינה ומדינה ככתבה ועם ועם כל־שונו בשם המלך אחשוורוש נכתב ונחתם בטבעת המלך: יג ונשלוח ספרים ביד הרצים אל־כל־מדינות המלך להשמיד להרג ולאבד את־כל־היהודים מנער ועד־זקן טף ונשים ביום אחד בשלושה עשר לחדש שנים־עשר הוא־חדש אדר ושללם לבז: יד פתשגן הכתב להנתן דת בכל־מדינה ומדינה גלוי לכל־העמים להיות עתדים ליום הנה: טו הרצים יצאו דחופים בדבר המלך והדת נתנה בשששן הבירה והמלך והמן ישבו לשחות והעיר שושן נבוכה:

Figure 4: Typesetting with two sets of diacritic marks; cf. figure 1.

In my opinion, Omega represents a truly significant extension to TeX. But I don't really want to stand before you as Omega booster. Yannis and John are forceful and articulate advocates of their own work, and I encourage the interested author to explore the large base of Omega literature and to join the Omega list.

## 5 Makor

Makor is my name for the system I created for typesetting Hebrew.

sh<sup>^</sup>aulom, 'Olaum!  
**שְׁלוֹם, עוֹלָם!**  
*Hello, world!*

Figure 5: Makor input and output.

I'm not going to talk about specific methods for using *Makor*, nor about any of the underlying tricks I used in the *Makor* macros, thereby doing my part to uphold a longstanding tradition at these meetings of banning audience-unfriendly discussion. This package comes with a user manual, `mkr2man.pdf`, and I invite interested and masochistic authors to dip into

the macro file `makor2.tex` and the Omega `.otp` files that are part of the package. The package also includes `refcard.tex`, which is a reference card for all *Makor* conventions; figure 6 displays part of that for anyone who's interested.

If you need to typeset Hebrew and quality of output and ease of input is your concern, here's why you should use *Makor*:

- It's *easy* to enter consonants *and* vowels into a document. For example, the Hebrew equivalent of 'Hello, world!' might be casually transliterated as `shalom`, `'olam!`; see figure 5 for the *Makor* equivalent input.
- *Makor* automatically decides if a final form for a letter is necessary. If you know Hebrew, you'll appreciate that you get these forms automatically in figure 5.
- *Makor* takes care to position the vowel symbols properly with respect to different letters, as we've discussed.
- It's easy to finagle these and other aspects—altering placement of a vowel, forcing or suppressing the final form of a letter, and so on.
- *Makor* adopts the view that the diacrits we've mentioned are part of the logical structure of the document. It's a good idea to include them





**ארבעה אבות** מייקין אבות קרי להיך דכמינן בקרא צהדיא. ונגמרא מפרש הי זיהו מולדות: השור והבור כו' כסדר שהן כחוצין צפרשה סדרן צמשה. צפרשה ראשונה נאמרה צבור שניה צור: מצעה מפשה צגמ': הצער. כי מלא אש: לא הרי השור כהרי המצעה. כלומר אי כתב רחמנא לא נפק מצעה מיניה ואמטו להכי איתרכו למיכתב ולהכי נקט צרישא כהרי המצעה ולא נקט להו כסדר לא הרי השור כהרי הבור משום דמו לא הוי מצי למימני לא זה זה שיש צהן רוח חיים ועוד טעמא אחרתא דהא רבואא אשמעי שאע"ג שיש לשניהם רוח חיים לא נפיק חד מהצדיה וצגמ' מפרש מאי לא הרי דקאמר: כהרי האש שאין צו רוח חיים ואי לא תצדיה רחמנא הוא חמיני ליפטר: לע זה חוה כו' אלו שלשמן דרכן ליך ולהויק: האז השוה כו' מפרש צגמ' לאחויי מאי: צמיטב הערן מעדמ נכסיו יצבה דמי הוקו אס רוצה לפדוע לא קרקע: גמ' טעמא צשוגג: סקילה -

**ארבעה אבות** מייקין, השור והבור והמבצה וההבצר. לא הרי השור כהרי המבצה, ולא הרי המבצה כהרי השור, ולא זה וזה שיש בהן רוח חיים, כהרי האש שאין בו רוח חיים, ולא זה וזה שדרבן לילך ולהזיק. הצד השוה שבהן שדרבן להזיק ושמידתן עליך, וכשהזיק חב המזיק לשלם תשלומו נזק במיטב הארץ: גמ' מדקתני אבות מכלל דאבא תולדות.

# ארבעה

**השור** והבור - פירוש צנווערס כסדר שנכתבו צפרשה סדרן צמשה ואף על גב דלמ"ד מן שור לרגלו לא הוי כסדר הפרשה דרגל נפק לן מושלח את צעירה דכמיני צמר צוה מ"מ שס שור כמיני קודם צפרשה דהיינו נגיבה דקנן ולמ"ד מצעה זה אדם שאע"ג דלצמר הצערה כמיני צפרשת אמור מנה בהמה אשלמנה דהיינו אדם דאזיק שור לא מס לטותו כסדר הפרשה לפי שרמון כל כך ושנאו כסדר לא הרי דיפא ש מצעה קודם להצער:

אדם דאזיק שור לא מס לטותו כסדר הפרשה לפי שרמון כל כך ושנאו כסדר לא הרי דיפא ש מצעה קודם להצער: **לא** הרי השור כהרי המצעה - פירוש אין קולמו של שור כקולמו של סמצעה דמפרש לקמן צגמ' למ"ד מנא שור לקרנו ומצעה לשיני משום דשור כוונתו להזיק ומצעה אין כוונתו להזיק ולפיך אי כתב רחמנא שור לא אמי מצעה מינה שהוא קל מינה ואין פירושו כשאר מקומות שצמלמוד לא ראי זה דהתם פירושו אין חומרא של סה כחומרא של זה ולכן אין ההומרות גורמות זה הדין אלא הצד השוה שבהן גורם הדין ושינה כאן החלמוד פירושו מנשאר מקומות משום דאזכיר החמור תמילה צלא זה וזה שיש צהן רוח חיים:

**לא** הרי השור כהרי המצעה - פירוש אין קולמו של שור כקולמו של סמצעה דמפרש לקמן צגמ' למ"ד מנא שור לקרנו ומצעה לשיני משום דשור כוונתו להזיק ומצעה אין כוונתו להזיק ולפיך אי כתב רחמנא שור לא אמי מצעה מינה שהוא קל מינה ואין פירושו כשאר מקומות שצמלמוד לא ראי זה דהתם פירושו אין חומרא של סה כחומרא של זה ולכן אין ההומרות גורמות זה הדין אלא הצד השוה שבהן גורם הדין ושינה כאן החלמוד פירושו מנשאר מקומות משום דאזכיר החמור תמילה צלא זה וזה שיש צהן רוח חיים:

**ולא** זה זה שיש צהן רוח חיים כהרי האש - גבי שור ומצעה לא הולך לפרש החומרא כי הכא משום דחד קל למצוע חומר צחד מה שאין תצירו זה דלא מני הך לא הרי האש כרי השור ומצעה דקתני לעיל לא הרי המצעה כרי השור משום שלע היה יכול למצוע חומרא מה שאין צשיטה דאי משום דכח אחר מעורב צו ואין הולך לדעתו כמו שצרו אין זה חומרא מלא ששי לה גבי חומר צהם מצבור ואל דלמנין לקמן (ק"ג: ד"ו) גבי אבנו וסמיני מאי שגא אש דקך אחר מעורב צו ואין הולך לדעתו ה"ק מאי שגא אש שאע"ג שכה אחר מעורב צו ראי להחמיצ צו משום שהוע מונך ושמינרו כו' וצסיפא גבי צור הוה מצי למימר לא הרי הבור שחמילת עשייתו לנך

Figure 8: Traditional Hebrew typography from the Talmud.

# מקור

אכל וזון ועת לכל-הפז תחת השמים: עת ללדת ועת למות עת לשעת ועת לעקור וטוע: עת להרוג ועת לרפוא עת לפרוץ ועת לבנות: עת לבכות ועת לשחוק עת ספור ועת רקוד: עת להשליך אבנים ועת לבקש אבנים עת לחבוק ועת להפזר עת לאבד עת לשמור ועת להפזר עת לחשות ועת לשנא עת מלחמה ועת עמל: ראייתי את-הענין את-הכל עשה ופה בעתו לא-ימצא האדם ועד-סוף: ידעתי כי אין בתינו: ונם כל-האדם שיאכל ושתה וראה טוב ככל-עמלו יהיה לעולם עליו אין להותיף וממנו אין לגרע והאלקים כבר היה והאלקים יבקש את-נדרף: ועוד ראייתי תחת-אמרותי אני בלבי את-הצדיק ואת הרשע ישפט האלקים כיעת לכל-הפז ועל כל-המעשה שם: אמרתי אני בלבי על-דברת בני האדם לבדם האלקים ולראות שהם-בהמה המה להם: כי מקרה בני-האדם ומקרה שיהיה ויקרה אחד להם כמות זה בן מות זה ורעה אחד לכל ומותר האדם מן-הבהמה אין כי הכל הכל: הכל הולך אל-מקום אחד הכל היה מן-הענין והכל שב אל-העפר: מי יודע רוח בני האדם העלה היא למעלה ורוח הבהמה הירדת היא למטה לארץ: וראיתי כי אין טוב מאשר ושמח האדם במעשיו כיהוא חלקו כי מי יביאנו לראות במה שיהיה אתרו:

Figure 9: Another example of complex Hebrew typography.

- Fonts include oddball special characters so that it's possible to typeset the Hebrew Bible with *Makor*.
- Numbers are entered normally; *Makor* takes care to typeset them properly within the Hebrew (that is, the numbers are LTR even though the surrounding text is RTL).
- *Makor* understands the conventions of Arab $\TeX$ , so you can process Arab $\TeX$  Hebrew documents in *Makor*. This is actually a consequence of Omega's filtering mechanism. It's just a question of prepending to the filter a sub-filter that translates Arab $\TeX$ 's input into *Makor* input.
- *Makor* understands the conventions of BHS, so you can process Biblia Hebraica Stuttgartensia in *Makor*. This downloadable ASCII file contains the full text of the Hebrew Bible, vowels, vocal diacrits, and special symbols included, but using a vastly different input convention from that of *Makor*.
- One of *Makor*'s fonts allows scholars to typeset Old Hebrew (see the last line of figure 7).
- Authors and scholars can typeset using the archaic Palestinian or Babylonian vowel systems. These were systems of vocal diacritics that died out of use about one thousand years ago or so.
- When you revise the document, either by changing your text or altering layout parameters (say, a column width), these changes automatically propagate into your text.
- Because  $\TeX$  is Omega's underlying typesetting engine, layouts of arbitrary complexity are possible. Figures 8 and 9 show some of the complex Hebrew typography that, over the centuries, has become traditional.
- All of the versatility that's part of  $\TeX$  and of Omega is always available to the author using this system.
- ... And much, much more!

## 6 Getting Makor

The latest version of *Makor* is always available from the CTAN archives. You should find it at

`tex-archive/language/hebrew/makor`

but this directory may be a bit fouled up. To reliably locate the Makor software, simply visit your local CTAN site, and search for the file `mkr2man.pdf`. Then, pick up all the files in that directory and all sub-directories.

Please feel free to contact me with any questions or comments about *Makor*. You can reach me via email at `ahoenig@suffolk.lib.ny.us`